

INDIAN AGRICULTURAL
RESEARCH INSTITUTE, NEW DELHI

Mitteilungen

aus dem

Zoologischen Staatsinstitut und Zoologischen Museum in Hamburg.

— 45. Band. —

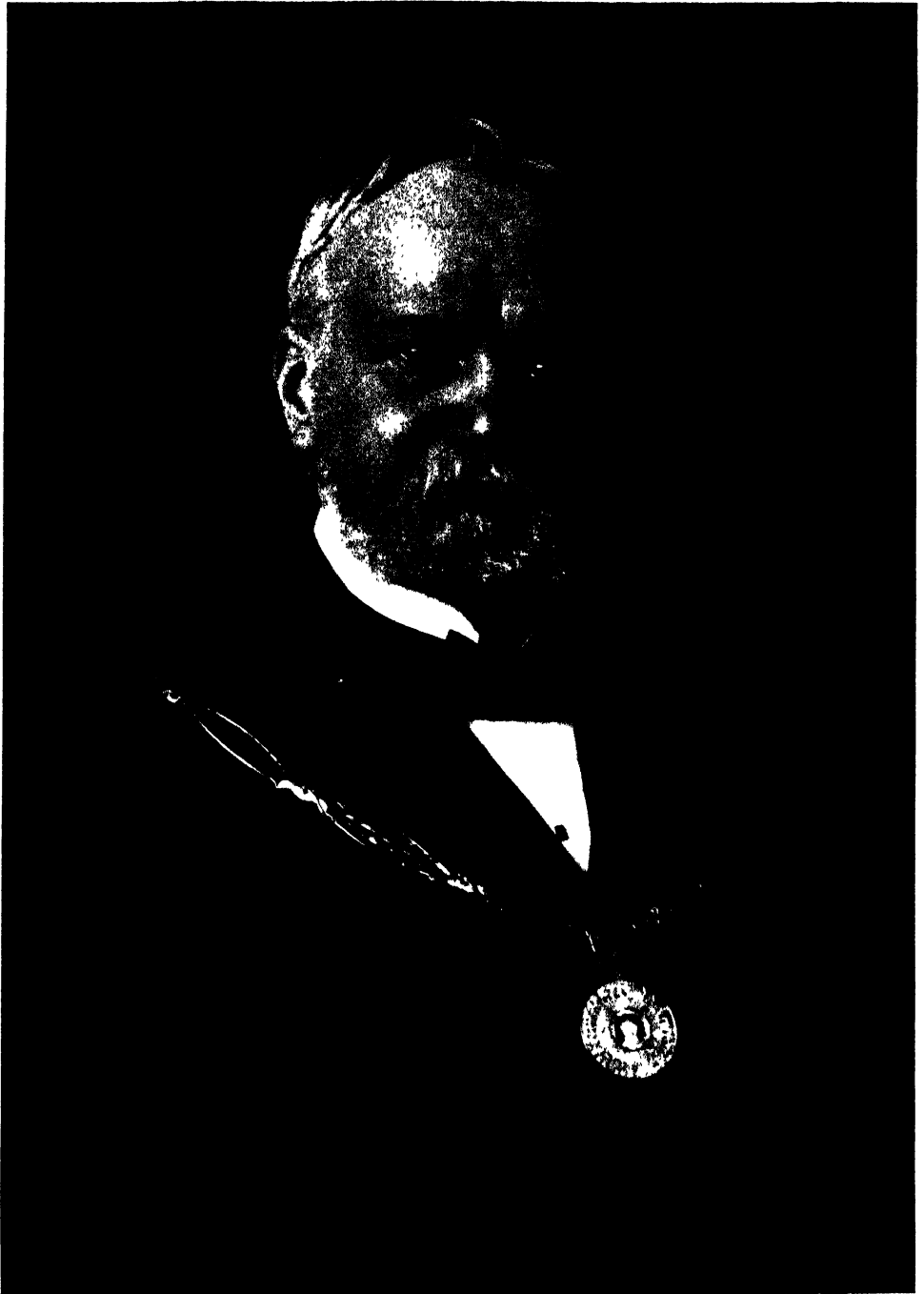
Mit 1 Titelbild, 3 Karten und 93 Abbildungen im Text.

Inhalt:

	Seite
<i>Berthold Klatt</i> , Hans Lohmann †	I—X
<i>Max Beier</i> , Neue und seltene Mantodeen aus dem Zoologischen Staatsinstitut und Zoologischen Museum in Hamburg. Ausgegeben: Oktober 1931	1—21
<i>Ant. Reichenow</i> und <i>Nic. Peters</i> , Eine neue Lerche aus Süd-arabien. Ausgegeben: April 1932	22—23
<i>A. Panning</i> , Die Gattung <i>Holothuria</i> (2. Teil). Mit 3 Karten und 26 Abbildungen im Text. Ausgegeben: Oktober 1934	24—50
<i>W. Michuelsen</i> , Die opisthoporen Oligochäten Westindiens. Mit 8 Abbildungen im Text. Ausgegeben: Oktober 1934	51—64
<i>A. Panning</i> , Die Gattung <i>Holothuria</i> (3. Teil). Mit 27 Abbildungen im Text. Ausgegeben: November 1934	65—84
<i>A. Panning</i> , Die Gattung <i>Holothuria</i> (4. Teil). Mit 32 Abbildungen im Text. Ausgegeben: Februar 1935	85—107

Hamburg 1935. — 38

Das Zoologische Staatsinstitut und Zoologische Museum.



N. Loh

Hans Lohmann †.

Am 3. Dezember 1934 verschied plötzlich in Blankenese, das er wenige Monate zuvor als Ruhesitz sich gewählt hatte, der langjährige Direktor des Zoologischen Staatsinstituts und Zoologischen Museums in Hamburg Professor Dr. HANS LOHMANN. Mit ihm ist der Mann dahingegangen, dem es zufiel, in den schwersten Zeiten, die Deutschland betroffen haben, die Geschicke der Anstalt zu leiten. Von 1914 bis 1933 hat er, als der dritte in der Reihe ihrer Direktoren, sie glücklich hindurchgeführt durch Krieg, Revolution und Inflation bis an die Schwelle einer neuen, besseren Zeit. Die Einrichtung und Angliederung des Zoologischen Universitätsinstituts an das Zoologische Museum ist sein Werk, und so ist mit ihm auch zugleich der erste Ordinarius für Zoologie der 1919 gegründeten Hamburgischen Universität dahingegangen.

Einer ursprünglich im nordöstlichen Teil der Provinz Hannover ansässigen Familie entstammend wurde HANS THEODOR LOHMANN am 26. September 1863 in der Stadt Hannover geboren, wo sein Vater Arzt war. Nach beendigter Gymnasialausbildung bezog er Ostern 1885 die Universität Göttingen; dann, ein Jahr später, die Universität Kiel, um Naturwissenschaften und Medizin zu studieren. Von Anfang an fesselte ihn besonders die Zoologie, und er wählte Kiel vor allem, um das Leben im Meere aus unmittelbarer Anschauung kennen zu lernen, und dieser Aufenthalt in Kiel wurde dann auch entscheidend für seinen ganzen Lebensgang. Möbius, Reinke, Flemming, besonders aber Hensen waren die Lehrer, die stärksten Einfluß auf ihn übten und denen er zeitlebens die größte Verehrung bewahrte; besonders Hensen, für den er viele Jahre später die Verleihung des Dr. rer. nat. h. c. seitens der jungen Hamburgischen Universität durchsetzen konnte. Auch in Greifswald, wo er 1888/89 seine klinischen Semester verbrachte, setzte Lohmann seine zoologischen, insbesondere hydrobiologischen, Studien fort. Nachdem er das Rigorosum in Kiel „summa cum laude“ bestanden hatte, wurde er am 5. I. 1889 zum Dr. phil. promoviert auf Grund einer monographischen Darstellung des Baus und der Biologie der Meeresmilben.

So ist es von Anfang an das Leben im Meere gewesen, das Lohmanns wissenschaftliches Interesse fesselte, und dessen Erforschung er sein ganzes reiches Können widmete. Von dem kleinen Lebensraum der Kieler Bucht ursprünglich ausgehend, hat er sein Forschungsgebiet allmählich weiter und weiter ausgedehnt, auf die Nordsee, den Atlantik, die Antarktis, und ist dabei zu einem der führenden Hydrobiologen der Welt geworden. War es zunächst die Bearbeitung der von Anderen (Hensens Planktonexpedition, v. Drygalskis Grönlandexpedition usw.) gemachten Ausbeuten, die Lohmann zu neuen

Ergebnissen brachte, so fühlte er doch bald genug das Bedürfnis, die neuen Gedankengänge zu überprüfen durch eigene Untersuchungen an Ort und Stelle. Nach mehreren Jahren vorbereitender Untersuchungen in Kiel, einem einjährigen Studienaufenthalt in Messina (1896), einem zweiten von 8 Monaten in Syrakus (1900) erhielt er endlich 1902 erstmalig durch die Unterstützung der Berliner Akademie der Wissenschaften Gelegenheit zu eigenen Untersuchungen im Nordatlantik auf der Fahrt des Kabeldampfers „v. Podbielski“. Endgültig die Richtigkeit und den Wert der von ihm aufgestellten Anschauungen und der von ihm ausgearbeiteten Methoden zu prüfen und zu beweisen bot ihm nach diesen langen Vorarbeiten Gelegenheit die Filchner'sche Deutsche Antarktische Expedition im Jahre 1911, an deren Ausreise er teilnahm, wobei er an mehr als 40 Stationen die vertikale Verbreitung des Planktons und die gesetzmäßigen Veränderungen seiner Zusammensetzung von Station zu Station sofort an Bord studieren konnte. Besonders durch diese Untersuchungen wurde er — für die weiteren zoologischen Fachkreise mit einem Schlage — die Autorität auf dem Gebiete der Planktonforschung. Er erhielt den ehrenvollen Auftrag vor der Deutschen Zoologischen Gesellschaft 1912 das Hauptreferat „über die Probleme der modernen Planktonforschung“ zu halten, die Lübecker Geographische Gesellschaft ernannte ihn gleichzeitig zum korrespondierenden Mitglied — und Kräpelin, der damalige Direktor des Hamburger Naturhistorischen Museums holte ihn nach Hamburg, zunächst als Leiter der hydrobiologischen Abteilung dieses Museums.

1893 hatte Lohmann sich in Kiel für Zoologie habilitiert. Von 1898 ab war er Assistent am Zoologischen Institut der Kieler Universität gewesen, bis er 1902 Sekretär der Königl. Preußischen Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere wurde. Daneben war er seit 1898 Sachverständiger in San Joséschildlaus- und Reblausangelegenheiten der Provinz Schleswig-Holstein gewesen. 1904 hatte er sein Patent als Professor erhalten. Nun wurde er (ab 1. Februar 1913) Kustos am Naturhistorischen Museum und Leiter der „Elbuntersuchungsstation“, wie die jetzige „hydrobiologische Abteilung“ des Museums genannt wurde, und 1914, nach Kräpelins Pensionierung, dessen Nachfolger als Direktor des Museums.

Es kam der Krieg und es kam die noch schwerere Zeit nach dem Kriege, die an den Leiter des zweitgrößten Zoologischen Museums in Deutschland höchste Anforderungen stellte, um so mehr da mit der Neugründung der Hamburgischen Universität Lohmann die weitere Aufgabe zufiel auch den Unterricht in der Zoologie und die Einrichtung des zoologischen Universitätsinstitutes in Hamburg zu organisieren. Und so war die Möglichkeit zu eigenen Reisen, auf die er immer noch hoffte, für Lohmann endgültig dahin. Die erste große deutsche Nachkriegsexpedition, die wenige Jahre nach Kriegsschluß schon der Welt zeigte, daß die deutsche Wissenschaft nichts von ihrer Bedeutung verloren hatte, die „Meteor“-Expedition der Jahre 1925/27 hätte ihm nochmals Gelegenheit geben können sein biologisches Lebenswerk zu krönen, er selbst wünschte nichts sehnlicher als wieder hinauszugehen und die mühselige Kleinarbeit an Bord selbst zu übernehmen: aber die Pflichten, die ihm als dem Direktor der hamburgischen Anstalt oblagen, ließen es nicht zu. Nur die Einrichtung und die Vorbereitung der biologischen Arbeiten der Expedition konnte er als der dazu am meisten Berufene durchführen.

War so die Zeit des Reisens für ihn vorbei, so doch keineswegs die Zeit des wissenschaftlichen Forschens. Das Schriftenverzeichnis am Schluß dieses Nachrufs weist für die Zeit von 1919 bis 1934 eine erstaunliche Fülle von z. T. recht umfangreichen Veröffentlichungen auf, besonders wenn man bedenkt, wie wenig Muße ihm blieb bei den mannigfachen Aufgaben, die ihm zufielen als Leiter eines so vielseitigen Instituts, als akademischen Lehrer, der sich keiner der vielen Aufgaben entzog, welche eine neugegründete Universität in einer Stadt wie Hamburg stellte. Keine Arbeit auch seiner Schüler ist erschienen, in der nicht wieder und wieder von ihm selbst die vielen statistischen Grundlagen nachgeprüft und in allen Einzelheiten nachgerechnet waren, was schon als reine Schreibearbeit — die er stets eigenhändig vornahm — einen beträchtlichen Zeitverlust bedeutete.

Exaktheit und Pflichttreue auch im kleinsten waren ihm eben selbstverständlich, aber es wäre grundfalsch gewesen ihn deswegen für einen Pedanten mit engem Horizont zu halten: Was ihm Ziel war, das war stets das Große, Ganze in der Wissenschaft, die Erkenntnis des Allgemeinen, Gesetzmäßigen; nur der Weg zum Ziel mußte für ihn ebenso fest und haltbar sein. So hat er der Wissenschaft eine ganze Reihe von bedeutsamen Einzelergebnissen geliefert, wie etwa seine Entdeckung des „Nannoplanktons“, seine Untersuchungen über Halacarinen, über Coccolithophoriden, über den Gehäusebau der Appendicularien, einer Tiergruppe, als deren besten Kenner überhaupt Lohmann wohl gelten kann; aber die überragende Bedeutung Lohmanns für die Wissenschaft liegt wo anders:

„Er hat den Weg gewiesen, die Gesetzmäßigkeiten des Lebens im Meere messenden Methoden zugänglich zu machen. Neben der fortschreitenden Lösung dieser Aufgabe geht das Bestreben einher, auf Grund des genauen systematischen und biologischen Studiums einer einzelnen Organismengruppe Einsicht in die großen Zusammenhänge des Meereslebens zu gewinnen. Lohmann hat mit wachsender Meisterschaft gezeigt, wie biologische Spezialistenarbeit Allgemeinprobleme fördern kann. Er ist hier so wenig in der Systematik untergegangen wie bei seinen Hauptarbeiten in der Statistik.“

So schreibt sein Nachfolger in der Leitung der hydrobiologischen Abteilung der Anstalt Prof. Dr. ERNST HENTSCHEL in den „Forschungen und Fortschritten“ vom 20. September 1933 (9. Jahrgang Nr. 27) zu Lohmanns 70. Geburtstag.

Nicht die interessante Einzeltatsache an sich, sondern das Streben im Besonderen das Allgemeine zu erkennen, Einblick zu gewinnen in die Gesetzmäßigkeiten des Lebens, das war das Ziel Lohmanns auf dem Forschungsgebiet, das er sich erwählt hatte. Solche Naturen aber sind selten ausgefüllt durch ihre wissenschaftliche Arbeit allein. Und so hatte auch er eine zweite Liebe, die Liebe zur Kunst, insbesondere zur Malerei, die er nicht minder ernsthaft nahm als seine Liebe zur Wissenschaft. Zahlreiche Reisen meist in Gemeinschaft mit seinem Jugendfreund, dem Kieler Maler Fürst, mit dem ihn bis zuletzt innige Freundschaft verband, führten ihn in die Kunstsammlungen des In- und Auslandes. Die Sonntage in Hamburg waren zumeist Besuchen in der Kunsthalle gewidmet, wo er sich dann jeweils ein besonderes Kabinett aufschließen ließ zum gründlichen Studium eines bestimmten Künstlers oder einer bestimmten Kunstrichtung. Seine Bibliothek, die er zum größten Teil der Anstalt vermachte, die er solange betreut, gibt ein getreues Spiegel-

bild von der Vielseitigkeit seiner Interessen. Außer den vielen tausenden wissenschaftlichen Arbeiten und Werken vor allem Kunst: Sammelmappen, Monographien über einzelne Künstler, Kunststädte, Kunstrichtungen usw. Aber nicht minder philosophische und theologische Werke, fast ein jedes durchgearbeitet, mit Bleistiftbemerkungen, Unterstreichungen usw. versehen; und dann — Goethe und wieder Goethe Daneben eine nicht geringe Sammlung politischer Schriften, besonders auch solcher aus der neuesten Zeit, deren Forderungen Lohmann ein echtes innerliches Interesse und jugendfrisches Verstehen entgegenbrachte.

Er war ein Deutscher mit ganzem Herzen und mit seinem ganzen Wollen. Rein äußerlich kam das schon zum Ausdruck in seinem Bestreben Fremdworte zu vermeiden und durch deutsche Bezeichnungen zu ersetzen, was ja nicht immer ganz leicht ist und gelegentlich zu heiteren Mißverständnissen führte. So spricht er in einer seiner Arbeiten von der „Hochzeit der Appendicularien“, was einen seiner Schüler zu verwunderter Rückfrage veranlaßte. Es war die Verdeutschung für „Maximum des Vorkommens“. Aber Lohmann war ein Mensch von Humor und hatte, wie alle wirklich großen harmonisch angelegten Naturen, in hohem Maße die wertvolle Gabe der Selbstironie. Das gab ihm eine ruhige Überlegenheit über andere wie über sich selbst. Seine nicht gerade sehr leserliche Handschrift veranlaßte ihn gelegentlich von seiner eigenen Unterschrift als „Loh-strich“ zu sprechen (s. das Facsimile unter dem Titelbild). Ein Austausch gegenseitiger kleiner ironischer Komplimente war ihm ein Vergnügen. Er fühlte sich am wohlsten in einem kleinen Kreise guter Freunde, wobei ein guter Tropfen nicht fehlen durfte (während der Tabak ihm sein Leben lang gleichgültig geblieben ist). Jegliche Aufmachung und Pose war ihm zuwider. Das bedeutet nicht, daß er etwa Verpflichtungen sich entzog, die ihm zufielen durch sein Amt als Direktor einer großen Anstalt, als Dekan der Fakultät (siehe das Titelbild), als Vorsitzender der Deutschen Zoologischen Gesellschaft usw., oder daß ihm gar der Sinn für eine innerlich echte Feierlichkeit abging.

Es war vielmehr etwas Patriarchalisches in dem Verhältnis zwischen ihm und den Angestellten der Anstalt, die er leitete. Mancher weniger tief Blickende konnte ihn für eine schroffe, unpersönliche Natur halten. Aber diese Schroffheit war ihm nur ein Mantel, mit dem er seine tiefe menschliche Anteilnahme verdeckte in Fällen, wo es nicht ratsam war sie äußerlich zu zeigen. Auf der anderen Seite wurde er gelegentlich als schwacher, unentschlüssener Charakter beurteilt, weil er es nicht verschmähte sich Rats zu holen und oft lange zögerte mit seiner Entscheidung. Aber es war dies nicht ein Zeichen der Schwäche, sondern vielmehr höchsten Verantwortungsgefühls, das ihn zwang zu sorgsamstem Abwägen. Für die Entscheidung, die er dann traf, fühlte er stets allein sich selbst verantwortlich. Pflichtbewußtsein und Gerechtigkeitssinn waren die Grundzüge seines Wesens; niemals verargte er jemand die offene Darlegung seiner gegenteiligen Überzeugung, wenn sie nur ehrlich war. Ja, es war ihm lieb, entgegengesetzte Anschauungen zu hören. „Was mache ich mit einem Menschen, der wie ein Taschmesser ist, das zuklappt, wenn man draufdrückt“, sagte er mir gelegentlich.

Er kannte die Menschen, aber er nahm ihre kleinen Schwächen mit einem stillen innerlichen Lächeln zur Kenntnis, denn er war selbst ein großer Mensch. Er hat vielen geholfen, die es nie erfahren haben, woher ihnen

die Hilfe kam. Es war ihm nicht beschieden gewesen eine Familie zu gründen, wiewohl er selbst davon überzeugt war, daß er eigentlich sehr gut zum Ehemann und Familienvater getaugt hätte, und so übertrug er seine Fürsorge auf seine Neffen und Nichten, aber nicht minder auch auf zahlreiche Andere, die ihm mehr oder minder ferne standen.

Er ist nie ernsthaft krank gewesen in seinem Leben, nicht einmal die Seekrankheit hat er kennengelernt auf seinen vielen Fahrten, und eine Brille hat er bis zuletzt nicht nötig gehabt. Aber nachdem er mit dem Erreichen des 70. Lebensjahres im Oktober 1933 entpflichtet worden war, machten sich doch die Anzeichen arteriosklerotischer Veränderungen der Herzgefäße bemerkbar. Unter wachsenden körperlichen Beschwerden führte er vertretungsweise das Direktorat weiter. Der Tod naher Familienmitglieder erschütterte ihn mehr, als er sich anmerken ließ. Am 14. Dezember 1933, als ich zu den Verhandlungen um seine Nachfolge nach Hamburg kam, befahl ihn nach einem gemeinsam verbrachten frohen Nachmittag zum erstenmal eine Schwäche, über deren Natur er sich selbst völlig im klaren war. Mit der ihm eigenen Pflichttreue führte er das Amt, bis er es mir Ende März 1934 noch übergeben konnte, dann erst brach er zusammen. Eine längere Kur, zuerst im Krankenhaus, dann in Salzufen, brachte ihn zwar im Laufe des Sommers nochmals wieder in einen scheinbar guten Gesundheitszustand, nur eine langsame aber dauernde Gewichtsabnahme beunruhigte seine Freunde. Geistig hatte er wieder eine Regsamkeit erlangt, die erstaunlich war ob der Vielseitigkeit ihrer Interessen. Er arbeitete wieder täglich an der Ausarbeitung seines fast abgeschlossen vorliegenden Beitrages zu den Ergebnissen der Meteorexpedition (Appendicularien). Am Montag, dem 3. Dezember 1934, machte er vormittags noch einen langen Spaziergang in Blankenese, das er so liebte und wo er 2 Monate zuvor sich ein neues Heim geschaffen hatte; den Nachmittag arbeitete er in gewohnter Weise in seinem Studierzimmer, und abends um 7 Uhr fand ihn seine Haushälterin tot mitten im Zimmer, nachdem sie ihn wenige Minuten zuvor noch auf- und abgehen gehört hatte. Auf seinem Schreibtisch lag das Manuskript der Arbeit seines letzten Doktoranden, mit dessen Durchsicht in altgewohnter gründlicher Weise er sich in den letzten Wochen beschäftigt hatte.

Am 7. Dezember gaben wir ihm das letzte Geleit auf dem schönen alten Friedhof in Nienstedten, auf dem er wenige Tage vor seinem eigenen Hinscheiden noch das Grab eines teuren Verwandten besucht hatte.

Berthold Klatt.

Veröffentlichungen von Prof. Dr. H. Lohmann:

- 1888 Die Unterfamilie der Halacaridae. Diss. Kiel.
- 1892 Vorbericht über die Appendicularien der Plankton-Expedition. *Ergeb. d. Plankton-Exped.* Bd. I. A.
- 1893 Bemerkungen zu den auf der Holsatia-Fahrt 1887 gesammelten Halacarinen. *Ber. der Komm. z. U. d. D. Meere.* 6. Bericht Heft 3.
- „ Die Halacarinen der Plankton-Expedition. *Ergeb. d. Plankton-Exped.* Bd. II.
- 1894 *Lentungula fusca*. Wissenschaftl. Meeresuntersuchung. Abt. Helgoland. N. F. I. Bd.
- 1895 Schwebevorrichtungen bei Meerestieren. *Schrift. Natur. Ver. Schleswig-Holstein.* Bd. X.
- „ Untersuchung über die Verbreitung der Appendicularien im Atlantischen Ozean. *Versammlg. Naturf. u. Ärzte, Lübeck.* Bd. II.
- 1896 Die Appendicularien der Grönland-Expedition. *Bibliotheca Zoologica* Heft 20.
- „ Die Appendicularien der Plankton-Expedition. *Ergeb. d. Plankton-Expedition.* Bd. II.
- 1898 Die San José-Schildlaus und ihre Verwandten. *Schrift. Naturw. Ver. Schleswig-Holstein.* Bd. XI.
- 1899 Das Gehäuse der Appendicularien. *Ebendort.* Bd. XI.
- „ Beobachtungen über das Tierleben in der Straße von Messina. *Ebendort.* Bd. XII.
- „ Das Gehäuse der Appendicularien. *Zool. Anz.* Bd. XXII.
- „ Untersuchungen über den Auftrieb in der Straße von Messina. *Sitzber. Akad. Berlin.* Bd. XX.
- 1900 Die Appendicularien. *Fauna Arctica.* Bd. I Lief. 3.
- 1901 Die Appendicularien des Nordischen Planktons. *Nord. Plankton* III.
- „ Fischen mit Netzen aus Müllergaze 20. *Wissenschaftl. Meeresuntersuchung.* Abt. Kiel. N. F. Bd. V.
- 1902 Über den Reichtum des Meeres an Plankton. *Ebendort.* Bd. VII.
- „ Die Coccolithophoriden. *Archiv f. Protistenkunde.* Bd. I.
- 1903 Untersuchungen über die Tier- und Pflanzenwelt sowie über die Bodensedimente des Nordatlantischen Ozeans. *Sitzber. Akad. Berlin* XXVI.
- „ Über die Bildung von Sedimenten am Meeresboden. *Schrift. Naturw. Ver. Schleswig-Holstein.* Bd. XIII (1906).
- „ Beobachtungen während einer Lotungsfahrt im Nordatlantischen Ozean. *Ann. d. Hydrogr. u. marit. Meteorologie* Nov. 1902.
- „ Neue Untersuchungen über den Reichtum des Meeres an Plankton und über die Brauchbarkeit der verschiedenen Fangmethoden. *Zugleich auch ein Beitrag zur Kenntnis des Mittelmeerauftriebs.* *Wiss. Meeresuntersuchungen* Kiel 1903. Bd. VII.

- 1904 Eier und Cysten der Plankton-Expedition. Anhang: Cyphonautes. Nordisches Plankton. Bd. IV.
- 1905 Die Appendicularien des arktischen und antarktischen Gebiets, ihre Beziehungen zueinander und zu den Arten des Gebiets der warmen Ströme. Zoolog. Jahrb. Suppl. VIII.
- 1906 Deutsche Südpolar-Expedition 1901—1903. Naturwiss. Wochenschrift. N. F. V. Bd. Nr. 30.
- 1907 Deutsche Südpolar-Expedition 1901—1903. Ebendort VI. Bd. Nr. 2.
- 1908 Über die Beziehungen zwischen den pelagischen Ablagerungen und dem Plankton des Meeres. Internat. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrographie. Bd. I 1908.
- „ Ablagerungen am Boden der Tiefsee. Schrift. naturw. Ver. Schleswig-Holstein. Bd. XIV.
- „ Die Meeresmilben der Deutschen Südpolar-Expedition. Ergeb. d. Deutsch. Südpolar-Expedition. Bd. IX. (Zoologie Bd. 1.)
- „ Zur Feststellung des vollständigen Gehaltes des Meeres an Plankton. Wiss. Meeresuntersuchungen Abt. Kiel. N. F. Bd. X.
- „ Neues aus dem Gebiete der Plankton-Forschung. Naturw. Wochenschrift Nr. 51.
- „ Über den Einfluß der Jahreszeit auf die Entwicklung des Planktons. Schrift. naturw. Ver. Schleswig-Holstein. Bd. XIV.
- 1909 Über einige faunistische Ergebnisse der Deutschen Südpolar-Expedition unter besonderer Berücksichtigung der Meeresmilben. Schrift. d. naturw. Ver. Schleswig-Holstein. Bd. XIV Heft 1.
- „ Deutsche Südpolar-Expedition 1901—1903. Naturw. Wochenschrift. N. F. VIII. Bd. Nr. 16.
- „ Neanderthalmensch und Pithecanthropus. Sitzber. 12. Juli. Schrift. Naturw. Ver. Schleswig-Holstein. Bd. XIV.
- „ Die Strömungen in der Straße von Messina und die Verteilung des Planktons in derselben. Internat. Revue Bd. II 1909.
- „ Eine Pontarachna von Formosa (*Pontarachna formosae* n. sp.). Zool. Anz. Bd. XXXIV.
- „ Die Gehäuse und Gallertblasen der Appendicularien und ihre Bedeutung für die Erforschung des Lebens im Meer. Verhdlg. d. Deutsch. Zool. Ges. 1909.
- „ Marine Hydrachnidae und Halacaridae. Die Fauna Südwest-Australiens. Ergebn. d. Hbrg. südwest-austral. Forschungsreise 1905. Bd. II Lfg. 2.
- „ Copelata und Thaliacea. Ebendort. Bd. II Lfg. 10.
- „ Über die Quellen der Nahrung der Meerestiere. Internat. Revue f. Hydrogr. u. Hydrobiologie. Bd. II.
- 1910 Deutsche Südpolar-Expedition 1901—1903. Naturw. Wochenschrift. N. F. IX. Bd. der ganzen Reihe, XXV. Bd. Nr. 24.

- 1910 Die Strömungen in der Straße von Messina und die Verteilung des Planktons in derselben (2. Studie). Internat. Revue d. ges. Hydrobiologie und Hydrographie. Bd. III.
- „ Alte und neue Untersuchungen in Messina. Schrift. naturw. Ver. Schleswig-Holstein. Sitzber. Bd. XV.
- 1911 Über die zukünftige internationale Mittelmeerforschung. Naturw. Wochenschrift. N. F. X. Bd. Nr. 1.
- „ Die Appendicularien. Nord. Plankton III.
- „ Die Appendicularien. Nachtrag (Nord. Plankton III 2).
- „ Eier und Cysten des nordischen Planktons. Nord. Plankton II 1.
- „ Die Ascidienlarven des nordischen Planktons. Nord. Plankton III 3.
- „ Die Cyphonautes der nordischen Meere. Nord. Plankton IX 3.
- „ Über das Nannoplankton und die Zentrifugierung kleinster Wasserproben zur Gewinnung desselben in lebendem Zustande. Internat. Revue d. ges. Hydrobiologie u. Hydrographie. Bd. IV.
- 1912 Deutsche Südpolar-Expedition 1901—1903. Naturw. Wochenschrift. N. F. XI. Bd. Nr. 46.
- „ Deutsche Südpolar-Expedition 1901—1903. Ebendort. N. F. XI. Bd. Nr. 50.
- „ Deutsche Südpolar-Expedition 1901—1903. Ebendort. N. F. XI. Bd. Nr. 52.
- „ Untersuchungen über das Pflanzen- und Tierleben der Hochsee, zugleich ein Bericht über die biologischen Arbeiten auf der Fahrt der „Deutschland“ von Bremerhaven nach Buenos Ayres in der Zeit vom 7. Mai bis 7. Sept. 1911. Institut f. Meereskunde Berlin. N. F. Geogr. Naturw. Reihe Heft 1.
- „ Untersuchungen über das Pflanzen- und Tierleben der Hochsee im Atlantischen Ozean während der Ausreise der „Deutschland“. Sitzber. d. Ges. naturf. Freunde Berlin.
- „ Die Probleme der modernen Planktonforschung. Verhdlg. d. Deutsch. Zool. Ges. Halle.
- „ Beiträge zur Charakterisierung des Tier- und Pflanzenlebens in den von der „Deutschland“ während ihrer Fahrt nach Buenos Ayres durchfahrenen Gebieten des Atlantischen Ozeans I. Teil. Internat. Revue d. ges. Hydrobiologie und Hydrographie Bd. IV.
- „ Desgleichen II. Teil. Das Tropengebiet. Ebendort. Bd. V.
- „ Bericht über die biologischen Arbeiten auf der Fahrt nach Buenos Ayres. Ztschr. d. Ges. f. Erdkunde Berlin 1912 Nr. 2.
- 1913 Der Bericht von John Murray und Johan Hjort über die Expedition des „Michael Sars“ im Nordatlantischen Ozean (Lohmann und Merz). Ztschrift. d. Ges. f. Erdkunde, Berlin 1913 Nr. 5.
- „ Über Coccolithophoriden. Verhandlg. Deutsch. Zool. Ges.
- „ Die Appendicularien. Zool. Jahrb. Suppl. XI.

- 1913 Die von Secretfäden gebildeten Fangapparate im Tierreich und ihre Erbauer. Jahrbuch der wiss. Anstalt, 2. Beiheft Jahrg. XXX.
- „ Tunicata. Handwörterbuch der Naturwissenschaften. Bd. X.
- 1914 Nachruf für Carl Chun. Verhandl. d. Naturw. Ver., Hamburg, 3. F. XXII.
- „ Zum Tode August Weismanns. Ebendort.
- „ Die Appendicularien-Gattung *Megalocercus*, zugleich ein Beitrag zu den biologischen Ergebnissen der Ausfahrt der „Deutschland“ 1911. Jahrb. d. Hamb. Wiss. Anstalt. Mitt. Naturhist. (Zool.) Museum. Bd. XXXI.
- „ Die Appendicularien der Valdivia-Expedition. Verhandl. d. Deutsch. Zool. Ges. Freiburg.
- 1915 Neuere Anschauungen über die natürliche Gliederung des Tierreiches. Verhdlg. d. Naturw. Vereins Hamburg. 3. F. XXIII.
- „ Naturhistorisches (Zoolog. Museum) in Hamburg. Bericht für das Jahr 1914. Jahrb. d. Hamb. Wissenschaftl. Anstalten. Bd. XXXII.
- „ Karl Kraepelin als Gelehrter und Forscher. Verhandlg. d. Naturw. Ver. Hamburg. 3. F. XXIII.
- 1916 Zoologisches Museum in Hamburg. Bericht für das Jahr 1915. Ebendort. Bd. XXXIII.
- „ Neue Untersuchungen über die Verteilung des Planktons im Ozean. Sitzber. d. Ges. naturf. Freunde, Berlin.
- 1918 Ernst Vanhöffen. Mitt. Zoolog. Museum Berlin. Bd. IX H. 1.
- 1919 Die Besiedlung der Hochsee mit Pflanzen. Vorträge aus dem Gesamtgebiet der Botanik. Heft 4.
- 1920 Die Bevölkerung des Ozeans mit Plankton. Nach den Ergebnissen der Zentrifugenfänge während der Ausreise der „Deutschland“. Archiv für Biontologie. Bd. IV Heft 3.
- „ *Oesia disjuncta*, Walcott, eine Appendicularie aus dem Kambrium. Mitt. Zool. Staatsinstitut u. Zool. Museum Hamburg. Bd. XXXVIII.
- 1922 Zentrifugenplankton und Hochseeströmung. Intern. Revue d. ges. Hydrobiologie u. Hydrographie. Bd. X.
- 1924 Eröffnungsrede bei der 29. Jahresversammlung der Deutsch. Zool. Ges. Verhdlg. d. Deutsch. Zool. Ges. Königsberg.
- 1925 Eröffnungsrede bei der 30. Jahresversammlung der Deutsch. Zool. Ges. Verhdlg. d. Deutsch. Zool. Ges. Jena.
- 1926 Die Appendicularien der Deutschen Südpolar-Expedition 1901—1903. D. Südpol-Exped. Bd. X. (H. Lohmann u. Ad. Bückmann.)
- 1927 Das Zoologische Staatsinstitut und Zoologisches Museum in Hamburg. Bericht über das Jahr 1925. Rückblick auf die Jahre 1916—1924.
- 1928 Beiträge zur Planktonbevölkerung der Weddellsee nach den Ergebnissen der Deutsch. Antarkt. Exped. 1911—1912. Beitrag I. Allgemeines über die Fahrt, die Planktonfänge und die hydrographischen Verhältnisse in der Weddellsee. Intern. Rev. d. ges. Hydrobiologie u. Hydrographie. Bd. XX.

- 1928 Beiträge zur Planktonbevölkerung der Weddellsee nach den Ergebnissen der Deutsch. Antarkt. Exped. 1911—1912. Beitrag II. Die Appendicularienbevölkerung der Weddellsee. Ebendort.
- 1929 Das Zoologische Staatsinstitut und Zoologische Museum in Hamburg. Bericht über die Jahre 1926 u. 1927.
- 1930 Desgleichen. Bericht über das Jahr 1928.
- „ Die Tierwelt der Erde. Rede gehalten bei der Reichsgründungsfeier der Hamb. Universität am 18. Januar.
- „ Zur Biologie der Weddellsee. Forschungen und Fortschritte. 6. Jahrg., Nr. 8.
- 1931 Die Appendicularien der Deutschen Tiefsee-Expedition. Wiss. Ergebn. d. Deutsch. Tiefsee-Expedition „Valdivia“ 1898—1899. Bd. XXI, 1. H.
- 1933 Tunicata. Handbuch der Zoologie. V. Bd., 2. Hälfte.
- 1935 Tunicata. Handwörterbuch der Naturwissenschaften. 2. Aufl. Bd. X.
-

Neue und seltene Mantodeen aus dem Zoologischen Staatsinstitut und Zoologischen Museum in Hamburg.

Von MAX BEIER (Wien).

Vom Zoologischen Staatsinstitut und Zoologischen Museum in Hamburg erhielt ich eine größere Sendung Mantodeen aller Faunengebiete zur Bearbeitung. Besonders erwähnen möchte ich darunter die Originalausbeute der Expeditionen C. VON ERLANGER (Abessinien und NO-Afrika), H. WINKLER (Java und Borneo), C. RATHJENS (Arabien), ferner größere Kollektionen von V. v. BÖNNINGHAUSEN (Rio de Janeiro), K. FIEBRICH (Paraguay), C. HELLER (Niederl. Guyana), F. NEVERMANN und H. SCHMIDT (Costa-Rica), R. PAESSLER (verschiedene Teile Amerikas), H. SAUTER (Formosa), R. TANCRÉ (Zentralasien). In dem schönen und gut erhaltenen Material befanden sich mehrere sehr interessante und auch eine Reihe neuer Arten, die ich im folgenden beschreiben möchte.

I. Afrikanische Fauna.

Oxyelaea heteromorpha BEIER.

O. h. BEIER 1930, Ann. Mag. Nat. Hist., S. 10, v. 6, p. 433, ♂.

Diese von mir erst kürzlich nach einem einzigen ♂ aus Britisch Ostafrika, welches im Besitze des British Museums ist, beschriebene Art liegt mir nun in vier weiteren ♂♂ aus Britisch Ostafrika (Karo-Lola, Matto Galberu und Gordoba-Djira) vor. Sämtliche Exemplare wurden auf der Forschungsreise C. v. ERLANGER im Mai 1901 erbeutet. Meiner Beschreibung kann ich nun hinzufügen, daß auf dem Scheitel innen von der tiefen Längsfurche sich gewöhnlich ein kleiner, runder und niedriger Höcker befindet, welcher jedoch auch ganz undeutlich sein kann. Körpergröße der mir vorliegenden Stücke:

Körperlänge 23—25 mm, Pronotum 4 mm, breit 3 mm, Elytren 19—20 mm.

Außerdem liegt ein ♀ aus Wante, Britisch Ostafrika, 17. V. 1901, Forschungsreise C. v. ERLANGER vor, welches ich mit Bestimmtheit für das ♀ von *O. heteromorpha* halte. Ich beschreibe es im folgenden.

Farbe braun, Kopf mit drei verwaschenen dunklen Längsstreifen, Pronotum mit einem schrägen Medianstreif. — Kopf breiter als das Pronotum, der Scheitel in der Mitte breit höckerartig vorgezogen, mit einer tiefen seitlichen Längsfurche und einer flachen Depression neben dem erwähnten Scheithöcker; auf der Hinterseite des Scheitels befindet sich wie beim ♂ innen von der Längsfurche je ein kleiner runder Höcker. Augen oval, konisch vorragend, mit einer papillenartigen Erhebung an der Spitze. Frontalschild quer, am oberen Rande gebogen. Pronotum länger als breit, von der Basis

nach vorne an Breite zunehmend und daher wappenförmig erscheinend, mit deutlicher, gerundeter Supracoxalerweiterung; die Seiten in Abständen mit kleinen, schwarzen Zähnchen besetzt; die Oberseite des Pronotums trägt zwei Paar kräftige kegelförmige Erhebungen, ein Paar in der Prozone und das zweite Paar im vorderen Teile der Metazone; außerdem befinden sich nahe dem Hinterrande noch zwei stumpfe, niedrige Höcker. Prosternum gelb, mit einem schwarzen Punkt jederseits in der Mitte. Fangbeine: Coxen innen gelb mit einigen schwarzen Punkten am Innenrande; Trochanter mit einem schwarzen Fleck innen; Femur gelb mit drei schwarzen Flecken, einen basal, einen in der Mitte und einen distal, und schwarzen Punkten an der Basis der großen Innendornen; die vier Außendornen wie beim ♂ zu zwei Paaren — eines basal und eines distal — vereinigt; Tibia schwarz gefleckt; Tarsenglieder mit schwarzen Spitzen. Tibien der Mittel- und Hinterbeine mit drei braunen Ringen, die Tarsenglieder distal braun. Elytren und Alae kurz, erstere opak, rötlichbraun, letztere ganz schwarz. Tergite drei bis fünf mit stark erhobenem Mediankiel, die hinteren schwächer, jedoch auch deutlich gekielt. Supraanalplatte quer, gekielt und hinten gerundet. — Körperlänge 25 mm, Pronotum 5 mm, breit 4 mm, Elytren 5,5 mm.

Elaea infumata n. sp.

♂. Farbe gelblichbraun, Kopf und Pronotum schwarz gefleckt. Kopf breiter als das Pronotum, Scheitel leicht gewölbt, mit zwei ziemlich tiefen Nebenaugenfurchen. Frontalschild quer, fast dreimal so breit als hoch. Augen groß, rund. Pronotum nach vorne stark verbreitert, oben uneben, jedoch ohne deutliche Höcker. Vordercoxen einfarbig gelb, am Vorderrande mit einigen äußerst feinen Zähnchen und Borsten. Trochanter gelb. Femur gelb, nur an der Basis mit einem kleinen und vor der Spitze mit einem größeren schwarzen Fleck; sämtliche Dornen an der Spitze schwarz. Tibia mit elf äußeren und elf inneren Dornen. Elytren gelblichbraun, durchscheinend, die Längsadern mit braunen Flecken; auch einzelne verwaschene braune Makeln zwischen den Adern vorhanden. Hinterflügel, auch im Analfeld, ziemlich dunkel gelbbraun angeraucht, ebenso gefärbt wie die Elytren, die Längsadern des Discoidalfeldes mit braunen Flecken, die des Analfeldes einfarbig dunkelbraun; sämtliche Queradern hell. Femora und Tibien der Mittel- und Hinterbeine mit je drei schwarzen Querbändern. Spitzen der Tarsenglieder braun.

Körperlänge 24 mm, Pronotum 4 mm, breit 3,5 mm, Elytren 22 mm.

Type: 1 ♂, Wante, Britisch Ostafrika, 17. V. 1901, Forschungsreise C. V. ERLANGER.

Mit *E. marchali* (COCQ.) sehr nahe verwandt, von ihr jedoch durch die ziemlich dunkel gelbbraun angerauchten Elytren und Alae leicht zu unterscheiden.

Tarachodes abyssinicus n. sp.

♂. Gelbbraun, mit zahlreichen unregelmäßigen braunen Punkten und Flecken. Frontalschild mit einer dunklen Querbinde in der Mitte, Clypeus am oberen Rande dunkel. Scheitel gerade, mit einem dunklen Querband. Nebenaugenhöcker vom Scheitel durch eine Furche getrennt, diesen und die Augen jedoch nicht überragend. Pronotum im vorderen Teile etwas breiter als hinten, die Seitenränder unregelmäßig mit feinen Zähnen besetzt und

behaart, an den Vorderecken je zwei kräftigere, vorragende Zähne. Elytren und Alae glashell, die Adern des Costal- und Discoidalfeldes streckenweise schwarz. Vordercoxen gelb, an der Basis etwas angedunkelt, ihr Vorderrand glatt. Trochanter einfarbig gelb. Femur gelb, mit einem schwarzen Längsfleck in der Mitte, der sich von der Basis bis an die Spitze erstreckt und distal schmaler wird; Dornen nur an der Spitze dunkel. Tibien einfarbig gelb. Prosternum schwarz, nur an der Basis gelb. Mesosternum mit einem schwarzen Fleck in der Mitte an der Grenze des Metasternums. Mittel- und Hinterbeine dicht und lang behaart. Abdominalsternite jederseits mit einem kleinen schwarzen Fleck.

Körperlänge 40 mm, Pronotum 9 mm, Metazone 6 mm, breit 4,8 mm, Elytren 32 mm.

Type: 1 ♂, Südliches Abessinien, Hanadscho, Nebenfluß des Ganale, 18.—19. IV. 1901, Forschungsreise C. v. ERLANGER.

Mit *T. alluandi* CHOP. am nächsten verwandt, von diesem jedoch durch den Besitz eines schwarzen Längsfleckes an der Innenseite der Vorderfemora verschieden.

Galepsus modestior (SCHULT.-RECHB.)

Von dieser bisher bloß im ♂ Geschlechte bekannten Art liegen drei ♂♂ und zwei ♀♀ aus Britisch Ostafrika (Sidimum, Dolo) und dem südlichen Abessinien (Karidjhalu, Hulugo) vor. Die Länge des Pronotums schwankt beim ♂ zwischen 6,5 und 7,8 mm, die der Elytren zwischen 21 und 26 mm; beim ♀ beträgt die Länge des Pronotums 7—8 mm, die der Elytren 5,5—6,5 mm. Während die Vordercoxen des ♂ einfarbig rötlichgelb oder höchstens in der hinteren Hälfte der Innenseite leicht rötlich sind, sind sie beim ♀ in dieser Partie (nämlich in der hinteren oder dorsalen Hälfte der Innenseite) schwarz, ähnlich wie bei *G. dispar* WERNER. *G. modestior* weist überhaupt mit *dispar* große Ähnlichkeit auf und ist mit diesem sicherlich auch nahe verwandt; er unterscheidet sich von ihm nur durch das mehr quere Frontalschild, das etwas gedrungeneres Pronotum und die beim ♂ längeren Elytren. Gemeinsam sind beiden Arten auch die zwei charakteristischen runden schwarzen Flecken am Prosternum.

Galepsus bipunctatus n. sp.

♂. Gelblichbraun. Frontalschild etwas breiter als hoch. Scheitel leicht gerundet, ohne Höckerchen neben den Augen. Augen flach, seitlich kaum konvex, fast parallelseitig, mit deutlich ausgeprägtem, schmal abgerundetem oberen Eck. Der Scheitel ohne Winkel in den oberen Rand der Augen übergehend. Pronotum gut 2,5 mal so lang als breit, fast parallelseitig, vorne kaum breiter als hinten, die Supracoxalerweiterung nicht ausgeprägt. Prosternum mit zwei runden, scharf begrenzten schwarzen Punkten basal von der Mitte. Elytren kürzer als das Abdomen, hyalin. Alae hyalin, nur die Basis sehr leicht angeraucht und etwas irisierend. Vordercoxen einfarbig, basal leicht gebräunt. Trochanter ohne Fleck. Vorderfemora vollkommen einfarbig gelb, die Dornen nur an der Spitze dunkel. Tibien und Tarsenglieder einfarbig. Cerci flach, das letzte Glied lang und schmal, etwa viermal so lang als breit.

Körperlänge 29 mm, Pronotum 6,8 mm, breit 2,5 mm, Metazone 4,3 mm, Elytren 18 mm.

Type: 1 ♂, Quilimane, Portugiesisch Ostafrika, 19. I. 1889, Coll. STUHL-MANN.

Paratype: 1 ♂, vom selben Fundort und Sammler, 2. II. 1889.

Mit *modestior* und *dispar* verwandt und mit diesen durch den Besitz zweier schwarzer Punkte am Prosternum übereinstimmend; von beiden jedoch besonders durch die flachen, parallelseitigen Augen, deren oberes Eck deutlich ausgeprägt und nur schmal abgerundet ist, unterschieden. Das Pronotum ist bedeutend schlanker als bei *modestior*.

Galepsus tuberculatus n. sp.

♂. Gelblichbraun. Frontalschild deutlich breiter als hoch. Scheitel in der Mitte ziemlich stark gerundet, fast höckerartig vorragend. Augen stark gerundet, vorragend, oben mit dem Scheitel einen Winkel bildend. Pronotum fast dreimal so lang als breit, vorne nur wenig breiter als hinten, mit deutlicher Supracoxalerweiterung; die Metazone hinter der Supracoxalerweiterung mit zwei flachen Höckern, die durch je ein kleines, zitzenförmiges Tuberkelchen gekrönt sind. Elytren so lang wie das Abdomen, hyalin. Alae hyalin. Fangbeine innen einfarbig gelblich, die Dornen der Femora nur an der Spitze dunkel. Tarsenglieder an der Spitze nur sehr schwach angedunkelt. Cerci flach, das letzte Glied nur doppelt so lang als breit.

Körperlänge 34 mm, Pronotum 8 mm, breit 2,7 mm, Metazone 5,5 mm, Elytren 23 mm.

Type: 1 ♂, Nossi-Bé, P. FREY leg., ded. 23. XI. 1898.

Von allen bisher bekannten Arten durch den Besitz zweier Tuberkel im vorderen Teile der Metazone des Pronotums leicht zu unterscheiden. Bezüglich der Kopfform an *G. laticeps* WERNER erinnernd.

Galepsus sikorai n. sp.

♂. Gelblichbraun, mit bräunlichen Flecken. Frontalschild nur sehr wenig breiter als hoch, fast quadratisch. Scheitel deutlich gewölbt, mit einem dunklen Querband. Augen gerundet, nicht parallelseitig. Pronotum 3,5 mal so lang als breit, die Prozone breiter als die Metazone, die Supracoxalerweiterung deutlich; Scheibe glatt. Elytren länger als das Abdomen, hyalin. Alae hyalin, gegen die Basis leicht angeraucht. Prosternum mit feiner schwarzer Mittellinie, welche sich von der Basis bis zur Einlenkungsstelle der Coxen erstreckt. Coxen unbewehrt, gelb, nur der hintere Apikallobus schwärzlich. Trochanteren mit schwarzem Fleck. Femora schlank, mit fünf Außendornen; die Innenseite mit einigen schwarzen Längsflecken am unteren Rand; die großen Innendornen schwarz, mit dunklem Basalpunkt; der größte Discoidaldorn schwarz. Tibien an der Außenkante dunkel gefleckt. Spitze der Tarsenglieder leicht angedunkelt.

Körperlänge 23 mm, Pronotum 7 mm, breit 2 mm, Metazone 5 mm, Elytren 20 mm.

Type: 1 ♂, Madagascar, F. SIKORA vend. 30. III. 1896.

Von den übrigen Arten mit fünf Außendornen an der Vorderfemora — *G. laticeps* und *nyassensis* — leicht durch geringere Größe und andere Färbung zu unterscheiden.

***Hapalomantis abyssinica* n. sp.**

♂. Farbe gelbbraun; Antennen gelbbraun, distal angedunkelt. Nebenaugenhöcker des Scheitels abgerundet. Pronotum etwas mehr als doppelt so lang als breit, mit schwacher, ovaler Supracoxalerweiterung, die Seiten glatt. Vordercoxen gelb, außen und innen mit feinen braunen Punkten, der Vorderrand glatt. Vorderschenkel ganz gelb. Vordertibien gelb, undeutlich braun gefleckt, mit sechs äußeren Dornen, von denen der fünfte — von der Spitze gerechnet — der längste ist. Mittel- und Hinterbeine gelb mit braunen Ringmakeln. Elytren hyalin, die Adern des Costalfeldes braun, die Längsadern des Discoidalfeldes hell; vor und hinter dem Stigma befindet sich ein brauner Fleck; die Queradern des Discoidalfeldes braun gesäumt, so daß die Elytren etwas gefleckt erscheinen; Intercalaradern schwach entwickelt, jedoch stellenweise vorhanden. Hinterflügel glashell, etwas irisierend, mit braunen Adern.

Körperlänge 17—18 mm, Pronotum 3,5 mm, breit 1,5 mm, Elytren 14—14,5 mm.

Type: 1 ♂, Südliches Abessinien, Hanadscho, Nebenfluß des Ganale, 18.—19. IV. 1901, Forschungsreise C. v. ERLANGER.

Paratype: 1 weiteres ♂ vom selben Fundorte und Sammler.

Von *H. orba* (STÅL), mit der sie in der Bedornung der Vordertibien übereinstimmt, ist die neue Art durch die ganz gelben Vorderfemora gut zu unterscheiden.

***Hapalomantis rhombochir* (WERNER).**

Entella rhombochir WERNER 1908, Ber. Senckenberg. Nat. Ges., p. 48, t. 3, f. 6. — *Hapalomantis rhombochir* (WERNER) REHN 1912, Arch. Naturg., v. 78, A, p. 112. — *H. r.* (W.) REHN 1912, Proc. U. S. Nat. Mus., v. 42, p. 457. — *Eubolbe rhombochir* (WERNER) GIGLIO-TOS 1915, Bull. Soc. ent. Ital., v. 46, p. 42. — *E. r.* (W.) GIGLIO-TOS 1927, Das Tierreich, Lief. 50, p. 129.

Von dieser Art liegen ein ♂ und zwei ♀♀ aus Kamerun, Mukonje-Farm bei Mundame am Mungo-Fluß, R. ROHDE leg. (vend. 20. XII. 1905) vor. Es unterliegt keinem Zweifel, daß diese Art zum Genus *Hapalomantis* STÅL zu stellen ist. GIGLIO-TOS gründete zwar auf sie das Genus *Eubolbe*, weil das ♂ im Gegensatz zu *Hapalomantis orba* (STÅL) und den drei *Bolbira*-Arten zwischen den Längsadern der Elytren keine Intercalaradern besitzt. Wie ich mich nun aber überzeugen konnte, sind sie beim ♀ sehr deutlich ausgebildet, sind aber auch bei den ♂♂ der früher genannten Arten manchmal stark reduziert. Es ist also das Genus *Eubolbe* einzuziehen. Ebenso wird die Gattung *Bolbira* GIGLIO-TOS 1915 zugunsten von *Hapalomantis* STÅL einzuziehen sein, da die kleinen Differenzen in der Bedornung der Vordertibien — *Hapalomantis* besitzt sechs äußere Dornen und der fünfte (von der Spitze gezählt) ist verlängert, während *Bolbira* sieben besitzt, von denen der sechste verlängert ist — nicht als generische Merkmale zu werten sind, wie dies schon REHN 1927, Ann. Transvaal Mus., v. 12, p. 11, erwähnt. Ähnliche Unterschiede in der Bedornung der Vordertibien bestehen ja auch zwischen *Eubolbe* und *Hapalomantis*.

Die Körpermaße der mir vorliegenden Stücke betragen: Körperlänge ♂ 16 mm, ♀ 19—20 mm, Pronotum ♂ 4 mm, ♀ 4,8—5 mm, Elytren ♂ 15 mm, ♀ 14—14,5 mm.

***Achlaena grandis* (WESTW.).**

Von dieser interessanten Art liegen vier ♂♂ aus Kamerun, Mukonje-Farm bei Mundame am Mundo-Fluß, R. ROHDE leg. (vend. 20. XII. 1905) vor. Die Elytren sind mehr oder weniger stark braun angeraucht und mit vereinzelten hyalinen Flecken versehen. Die Stirne weist über den Ocellen immer ein mehr oder weniger deutliches helleres Querband auf. Länge des Pronotums 7—7,5 mm, der Elytren 33—34 mm. — Wie ich vermute, fällt *A. rhodii* (WERNER) in die Synonymie von *A. grandis* (WESTW.), da sich die für die beiden Arten angegebenen Merkmale vollständig übergreifen. Und ich halte meine Vermutung um so mehr für berechtigt, weil zwei in der Sammlung des Wiener Museums befindliche ♂♂ aus Kamerun, die WERNER selbst als seine *A. rhodii* bestimmt hatte, zweifellos zu *A. grandis* (WESTW.) gehören, unter welcher Art die vom selben Fundorte stammenden ♀♀ auch eingereiht sind.

***Hoplocorypha brevicollis* n. sp.**

♂. Hell gelblichbraun. Frontalschild schmal, oben abgestutzt. Nebenaugenhöcker kegelförmig vorragend. Pronotum verhältnismäßig kurz, die Scheibe granuliert, die Metazone mit zwei deutlichen, unregelmäßigen Seitenkielen und einem undeutlichen Mittelkiel; Metazone doppelt so lang als die Prozone und so lang wie die Vordercoxen. Costalfeld der Elytren mit braunem Längsstreif. Elytren kürzer als die Alae und deutlich kürzer als das Abdomen, hyalin. Vordertibien mit vier Außendornen. Supraanalplatte länger als breit, distal schwach verengt, terminal abgestutzt und leicht ausgerandet (Type) oder stumpf zugespitzt (Paratype).

Körperlänge 28—30 mm, Pronotum 8 mm, breit 1,5 mm, Metazone 5,5 mm, Elytren 16—16,5 mm.

Type: 1 ♂, Bothaville, Orange-Freistaat, September 1898, H. BRAUNS leg., vend. 9. X. 1899.

Paratype: 1 ♂, vom selben Fundort und Sammler.

Verwandt mit *H. nana*, aber das Pronotum kürzer, die Farbe heller. *H. brevicollis* ist übrigens von allen anderen Arten durch das außerordentlich kurze Pronotum gut unterschieden.

***Oxyothespis longicollis* n. sp.**

♂. Gelbbraun. Frontalschild oben in der Mitte breit und regelmäßig gerundet vorgezogen, seitlich etwas konkav. Scheitel gerundet. Augen konisch, terminal mit einem ziemlich langen und spitzen Dorn, der auf der Vorderseite etwa in halber Länge einen zahnförmigen Vorsprung hat und daher fast zweispitzig erscheint. Antennen ziemlich dick, dicht und lang bewimpert. Pronotum lang, in der Metazone deutlich gekielt, die Seitenränder fein, aber deutlich gezähnt, die Oberseite glatt, nur neben dem Mediankiel befinden sich einige feine Körnchen; Supracoxalerweiterung oval, schwach ausgeprägt. Vordercoxen gelb mit unregelmäßigen bräunlichen Flecken, ihr Vorderrand mit äußerst feinen Zähnchen besetzt. Vorderfemora gelb, mit unregelmäßigen braunen Längsflecken. Vordertibien mit zehn äußeren Dornen. Elytren glashell, die Längsadern braun gefleckt, die Queradern im distalen Teil der Elytren an der Basis braun, sonst hell; Intercalaradern gut ausgebildet, hell.

Alae hyalin, die Längsadern im distalen Teile braun. Cerci lang, flach, ihr letztes Glied lanzettförmig, etwa viermal so lang als breit.

Körperlänge 49 mm, Pronotum 13 mm, Metazone 9,5 mm, breit 2 mm, Elytren 22 mm, Vordercoxen 7 mm, Cerci 5 mm.

Type: 1 ♂, Britisch Ostafrika, Umfudu am Ganale, 16.—25. VI. 1901, Forschungsreise C. v. ERLANGER.

Von den übrigen Arten der Gattung durch das längere Pronotum und den geteilten Augendorn leicht zu unterscheiden. Wohl der *O. nilotica* GIGLIO-TOS am nächsten stehend.

Acithespis gigas GIGLIO-TOS.

A. gigas GIGLIO-TOS 1916, Boll. Soc. ent. Ital., v. 47, p. 43, ♂.

Von dieser anscheinend sehr seltenen, bisher nur in einem ♂ aus Nord-Nigeria bekannten Art liegt ein Exemplar (♂) aus dem Wüstengebiet nördlich des oberen Gambia, Senegal, Eing. Nr. 63, 1926, E. WACHE leg., vor. Die Maße sind etwas geringer als die von GIGLIO-TOS für das typische Exemplar angegebenen und betragen hier: Körperlänge? (Abdomen abgebrochen), Pronotum 22 mm, Metazone 16,5 mm, Elytren 32 mm.

Sibylla griffini GIGLIO-TOS.

S. g. GIGLIO-TOS 1915, Boll. Soc. ent. Ital., v. 46, p. 92, ♂.

Diese bisher nur von Fernando Po und Togo bekannte Art liegt in einem ♂ aus Kamerun, Edea, M. JENSEN leg., ded. 13. X. 1911, vor. Das Exemplar ist dadurch bemerkenswert, daß das Costalfeld der Elytren mit drei breiten bräunlichen Schrägstreifen im verbreiterten Teil und weiteren sechs bräunlichen Flecken im schmalen distalen Teil versehen ist. GIGLIO-TOS spricht in seiner Beschreibung nur von zwei braunen Streifen. Da aber bei dem vorliegenden Exemplar die Ausbildung dieser Streifen auf beiden Seiten etwas verschieden ist, scheint diese Zeichnung einer gewissen Variabilität fähig zu sein. Es wird daher die Zurechnung dieses Stückes zur genannten Art ohne Bedenken erfolgen können.

Iris senegalensis n. sp.

♂. Grün, Prosternum rötlich. Frontalschild etwa $2\frac{1}{2}$ mal so breit als hoch, mit einem deutlichen Körnchen jederseits der Mitte. Vertex gebogen, Augen rund. Pronotum lang und schmal, mit kurzer, schwacher Supracoxal-erweiterung, die Seitenränder glatt. Elytren so lang wie das Abdomen, ihr Costalfeld nur im basalen Teile opak, distal und gegen den Außenrand hyalin, Discoidalfeld hyalin, nur am Costalrande etwas opak. Alae glashell, das Costalfeld etwas grün getrübt, das Analfeld mit einem schwarzbraunen, irisierenden Fleck in der Mitte. Vordercoxen mit fünf bis sechs feinen Zähnen am Innenrande und einer Reihe feiner Körnchen innen. Femora mit vier Discoidal- und fünf Außendornen, erstere und die großen inneren Dornen schwarz. Tibien mit elf Außen- und 12 Innendornen. Die Tarsenglieder der Vorderbeine innen ganz schwarz, die der Mittel- und Hinterbeine distal angedunkelt. Supraanalplatte dreieckig mit abgerundeter Spitze. Cerci das Abdomenende überragend, behaart, die Endglieder länger als breit.

Körperlänge 60 mm, Pronotum 18,5 mm, Metazone 13,5 mm, breit 4 mm, Elytren 38 mm, Vordercoxen 10 mm.

Type: 1 ♂, Senegal, Wüstengebiet nördlich des oberen Gambia, Eing. Nr. 63, 1926, E. WACHE leg.

Diese interessante neue Art ist allein durch ihre bedeutende Größe von allen anderen Arten leicht zu unterscheiden.

Plistospilota camerunensis GIGLIO-TOS.

P. c. GIGLIO-TOS 1917, Bull. Soc. ent. Ital., v. 48, p. 62, ♀.

In dem mir übersandten Materiale befinden sich drei ♂♂, zwei ♀♀ und eine Larve einer *Plistospilota*-Art aus Kamerun, Mukonje-Farm bei Mundame am Mungo-Fluß, R. ROHDE leg., vend. 20. XII. 1905 (1 ♂ Kamerun, Edea, M. JENSEN ded. 13. X. 1911), die nach der Form des Pronotums zweifellos zu *P. camerunensis* G.-T. zu stellen sind. Das Pronotum ist nämlich beim ♀ 47—51 mm lang und 9,5—10 mm breit, während es bei der verwandten *maxima* G.-T. relativ breiter (43:13 mm) ist. Die Vordercoxen sind jedoch in beiden Geschlechtern innen mehr oder weniger schwärzlich-grün oder olivenfarben. Das Costalfeld der Elytren ist beim ♂ mit fast durchwegs parallelen Queradern versehen, beim ♀ basal mehr oder weniger parallel, distal unregelmäßig polygonal geadert. — Die Maße des noch nicht beschriebenen ♂ betragen: Körperlänge 100—103 mm, Pronotum 43—45 mm, Metazone 27 bis 27,5 mm, Breite des Pronotums 6,5 mm, Elytren 65—67 mm, Vordercoxen 16 mm.

Epitenodera gambiensis n. sp.

♂. Grün oder gelblichbraun. Frontalschild kaum zweimal so breit als hoch, mit zwei einander genäherten Kielen, am oberen Rande ziemlich stark gerundet vorgezogen, nicht winklig. Scheitel gerundet. Augen rund. Pronotum lang und schmal, mit schwacher, ovaler Supracoxalerweiterung, die Seitenränder glatt, nur in der Prozone kaum merkbar gezähnt; die Metazone überragt die Vordercoxen um fast die Hälfte ihrer Länge. Elytren schmal, durchscheinend, an der Spitze sehr schmal abgerundet; das Costalfeld ist oben und unten mit einem einheitlichen rötlich-schwarzen Längsstreifen geziert, welcher basal fast zwei Drittel der Breite des Costalfeldes einnimmt, nach hinten zu schmaler wird, sich jedoch bis gegen die Spitze verfolgen läßt. Alae hyalin, ohne Flecken. Vordercoxen mit 9—10 ziemlich kräftigen Zähnen bewehrt. Sämtliche Dornen der Vorderschenkel und -tibien nur an der Spitze schwarz, ebenso die Endkrallen. Tibien mit 8—9 äußeren und 11—13 inneren Dornen. Die Spitzen der Tarsenglieder distal geschwärzt.

Körperlänge schätzungsweise 75—85 mm (bei sämtlichen Exemplaren ist das Ende des Abdomens abgebrochen), Pronotum 26—29 mm, Metazone 20,5 bis 23 mm, breit 4,5—4,8 mm, Elytren 48—55 mm, Vordercoxen 13—14 mm.

Type: 1 ♂, Senegal, Wüstengebiet nördlich des oberen Gambia, Eing. Nr. 63, 1926, E. WACHE leg.

Paratypen: 3 ♂♂ vom selben Fundorte.

Die Art ist besonders durch den einheitlichen, breiten, rötlich-schwarzen Streif des Costalfeldes ausgezeichnet. Vielleicht ist sie mit *E. howyi* (WERNER) aus Kamerun, von der nur das ♀ bekannt ist, verwandt. Es würde dafür

die Färbung des Costalfeldes sprechen. Solange jedoch nur ♂♂ vorliegen, läßt sich darüber nichts sagen, da an *houyi* ♀ besonders die kurzen Elytren auffallen.

***Sphodromantis congica* n. sp.**

♂. Grün. Frontalschild so breit wie hoch, fast fünfeckig, das obere Eck jedoch abgerundet. Pronotum mit deutlicher, ovaler, nach hinten allmählich verlaufender Supracoxalerweiterung, die nicht die Mitte der Metazone erreicht; die Seitenränder glatt, nur in der Prozone sehr fein gezähnelte; die Metazone etwas mehr als doppelt so lang als die Prozone. Elytren länger als das Abdomen, das Costalfeld verhältnismäßig breit, opak, das Discoidalfeld am Costalrande und an den Längsadern opak, sonst hyalin. Stigma normal, mandelförmig. Hinterflügel hyalin, in der Spitzenpartie grün getrübt. Vorderbeine einfarbig; die Coxen am Innenrande mit 6—7 einfachen, basal nicht knopfförmig verdickten Zähnen, zwischen denen noch einige kleinere Zähnchen stehen; vor der Mitte befindet sich innen eine einzige große, weiße, kallöse Scheibe. Die großen Innendornen der Schenkel und die Discoidaldornen ganz schwarz, erstere mit einem braunen Punkt an ihrer Basis. Innere Tibialdornen an der Spitze dunkel und mit einem braunen Punkt an der Basis.

Körperlänge 65 mm, Pronotum 18 mm, Metazone 12,5 mm, breit 6,5 mm, Elytren 50 mm.

Type: 1 ♂, Belgisch Kongo, Matadi, 6.—12. VII. 1924, E. GÜNTHER leg.

Die neue Art ist mit *S. biocellata* (WERNER) am nächsten verwandt, von dieser jedoch besonders durch den rein weißen kallösen Fleck der Vordercoxen und bedeutendere Größe verschieden.

***Sphodromantis fulva* GIGLIO-TOS.**

S. f. GIGLIO-TOS 1912, Bull. Soc. ent. Ital., v. 43, p. 151, ♀.

Von dieser seltenen und bisher nur im ♀ Geschlechte bekannten Art liegen zwei ♂♂ und fünf ♀♀ aus Britisch Ostafrika (Haro-Bussar, Djilandu, Habrona und Sidinrum), Mai 1901, C. v. ERLANGER leg., vor. Die beiden ♂♂, die im Bau des Pronotums und der Fangbeine mit den ♀♀ übereinstimmen, differieren in der Größe stark. Ihre Maße betragen: Körperlänge? (Abdomen abgebrochen) —52 mm, Pronotum 13,5—17,2 mm, Metazone 10—12,5 mm, breit 4,2—5,2 mm, Elytren 34—40 mm, Costalfeld breit 2,5—3 mm. — Das größere ♂ und das kräftigste ♀ stammen von Djilandu.

***Catasigerpes erlangeri* n. sp.**

♂. Farbe braun. Frontalschild ungekielt, glatt, jedoch jederseits mit einem kurzen Längseindruck, der obere Rand spitz dreieckig vorgezogen. Ocellartuberkel stumpf, die Ocellen nicht überragend. Scheitelfortsatz kurz, distal lappig erweitert, zweizipfelig, an der Basis mit zwei kleinen Zähnchen. Pronotum an den Seitenrändern mit kleinen, weit getrennt stehenden schwarzen Zähnchen. Von den vier Tuberkeln der Prozone sind nur die beiden vorderen spitz, die beiden hinteren jedoch ganz niedrig und stumpf; die beiden Tuberkel der Metazone sind kräftig und spitz und liegen in der Mitte der Pronotumlänge. Elytren fast hyalin, nur das Costalfeld dunkel und etwas opak; das Discoidalfeld ist unmittelbar an der Basis in einem schmalen Streifen opak,

dann folgt ein gänzlich hyaliner Fleck, der sich bis in die Höhe des Stigmas erstreckt; die Partie distal vom Stigma ist hyalin, jedoch mit äußerst feinen braunen Pünktchen besetzt, so daß sie etwas trüb erscheint; an den Längsadern befinden sich vor der Spitze vier große braune Punkte in einer Querreihe. Die Hinterflügel sind hyalin, das Costalfeld und die Spitze des Discoidalfeldes jedoch opak, bräunlich und mit braunen Flecken besetzt. Prosternum gelbbraun. Vordercoxen schwarz, nur die Basis und das distale Drittel gelb. Trochanter gelbbraun. Femur schwarz, nur die Basis und Spitze gelbbraun. Tibia an der Innenseite mit einem schwarzen Längsstrich am bedornen Rande, sonst gelb; die Innendornen braun, an der Spitze schwarz. Mittelschenkel mit drei Lappen, von denen der mittlere jedoch klein ist. Hinterschenkel mit einem distalen größeren und zwei kleinen basalen Lappchen. Die Mittel- und Hinterbeine mit braunen Ringflecken.

Körperlänge 21 mm, Pronotum 5 mm, Metazone 3,2 mm, breit 2 mm, Elytren 16 mm.

Type: 1 ♂, Wante, Britisch Ostafrika, 17. V. 1901, Forschungsreise C. v. ERLANGER.

Die neue Art, die ich nach dem erfolgreichen Sammler C. v. ERLANGER benenne, ist mit *C. brunnerianus* (SAUSS.) und *margarethae* (WERNER) verwandt, von beiden jedoch durch die Bildung des Frontalschildes, des Scheitelfortsatzes und die Färbung der Vorderbeine, von *margarethae* außerdem durch die Färbung der Elytren verschieden.

Pseudostagmatoptera nov. gen.

♀. Frontalschild breiter als hoch, der obere Rand gleichmäßig gebogen. Scheitel fast gerade, die Nebenaugenfurchen nur schwach ausgeprägt. Augen rund. Pronotum lang und dünn, die supracoxale Erweiterung deutlich, oval, die Seitenränder gezähnt. Elytren und Alae beim ♀ stark verkürzt, nur halb so lang als das Abdomen und viel kürzer als das Pronotum, erstere opak. Vorderfemora mit vier Discoidal- und vier Außendornen. Krallenfurchen etwas vor der Mitte gelegen. Tibien der Hinterbeine unten gekielt. Supraanalplatte stark quer, abgerundet. Cerci dünn, drehrund, die Spitze des Abdomens kaum erreichend.

Tropisches Westafrika: Kamerun.

Dieses außerordentlich interessante Genus ist in die Gruppe *Stagmatopterae* zu stellen und innerhalb dieser mit *Stagmatoptera* und *Parastagmatoptera* verwandt. Während jedoch die ganze Gruppe der *Stagmatopterae* nur im südlichen und zentralen Amerika heimisch ist, stammt das eben beschriebene Genus aus Westafrika. Es unterscheidet sich von den amerikanischen Formen vor allem durch die beim ♀ stark verkürzten Elytren, die nur die halbe Länge des Abdomens erreichen, und die sehr schmale Supraanalplatte.

BOLIVAR hat 1908 bereits eine *Stagmatoptera vitripennis* (♂) aus Kamerun beschrieben. GIGLIO-TOS stellt die Art, ohne sie gesehen zu haben, als fraglich zu *Bisanthe*. Wahrscheinlich hat es sich aber wirklich um einen Vertreter der Gruppe *Stagmatopterae* gehandelt und ich vermute, daß es sogar das ♂ zu dem mir vorliegenden ♀ sein könnte.

Die neue Gattung begründe ich auf das mir vorliegende ♀, welches entweder zu „*Stagmatoptera*“ *vitripennis* BOLIVAR gehört, wie ich vermute, oder eine neue Art darstellt, was sich derzeit nicht entscheiden läßt. Von einer Benennung der Art sehe ich daher vorläufig ab.

***Pseudostagmatoptera vitripennis* (BOL.) oder n. sp.**

Stagmatoptera vitripennis BOLIVAR 1908, Mem. Soc. Espan., v. 1, p. 471, ♂.

♀. Grün. Frontalschild etwa doppelt so breit als hoch, jederseits mit einem seichten Eindruck. Scheitel fast gerade, Augen rund. Pronotum lang und dünn, Supracoxalerweiterung deutlich, oval, die Seitenränder mit in Abständen stehenden schwarzen Zähnen besetzt. Elytren kurz, nur halb so lang als das Abdomen, opak; Stigma dunkelbraun, glänzend, klein; Costalfeld so breit wie das Discoidalfeld, mit dichter, irregulärer Aderung. Alae opak, das Analfeld durchscheinend. Vordercoxen grün, innen distal geschwärzt, der Vorderrand in der basalen Hälfte mit fünf Zähnen besetzt. Femora einfarbig grün, alle Dornen nur an der Spitze schwarz. Tibien grün. Metatarsus innen basal schwarz.

Körperlänge 68 mm, Pronotum 32 mm, breit 5 mm, Metazone 25 mm, Elytren 17 mm, Vordercoxen 16 mm.

1 ♀, Kamerun, Esosung, Bakossi-Gebirge, C. RÄTHKE leg., vend. 10. III. 1913.

***Danuria angusticollis* n. sp.**

♀. Gelbbraun. Scheitel zwischen den Nebenaugenhöckern mit vier deutlichen, kegelförmigen Tuberkeln. Pronotum lang und schmal, die Seitenränder gezähnt, die Oberseite in der Prozone mit einigen wenigen Körnern besetzt; auch in der Metazone neben dem scharfen Mittelkiel einige kleine Körnchen; die Supracoxalerweiterung ist nur sehr schwach ausgebildet und ganz flach oval, nicht durch gröbere Seitenzähne markiert. Elytren im Costalfeld und im vorderen Teile des Discoidalfeldes dunkel, opak, im hinteren Teile des Discoidalfeldes gelb, durchscheinend. Alae schwarzbraun, im Costal- und Discoidalfeld fast schwarz, nur die Basis und die Queradern des Analfeldes hell. Vordercoxen am Innenrande fein gezähnt, die distale Verbreiterung viel länger als breit, kräftig gezähnt. Dornen der Vorderschenkel mit schwarzen Spitzen, nur der längste Discoidaldorn innen fast ganz schwarz. Mittelschenkel vollkommen einfach, ohne Lappen. Mitteltibien proximal kaum verdickt.

Körperlänge 104 mm, Pronotum 35 mm, breit 4,5 mm, Metazone 28 mm, Elytren? (nicht vollständig), Alae 12 mm, Vordercoxen 20 mm.

Type: 1 ♀, Bagamoyo, Deutsch Ostafrika, Eing. Nr. 137, 1925, O. KRÖBER ded.

Die Art steht zweifellos der *D. thunbergi* nahe, ist jedoch von dieser durch das schmale Pronotum, die wenig ausgeprägte supracoxale Erweiterung desselben und die vollständig einfachen Femora der Mittelbeine, die nicht einmal Spuren von Loben vor der Spitze aufweisen, verschieden.

II. Die übrigen Faunengebiete.

***Mantoida luteola* WESTW.**

1 ♂, 2 ♀♀, 1 ♀ Larva, Paraguay, San Bernardino, FIEBRIG leg.

Das ♂ stimmt vollkommen mit der Beschreibung von *luteola* überein: Körper oben schwärzlich, unten dunkelbraun; Kopf schwarz mit heller Mitte und zwei schmalen, gebogenen hellen Seitenlinien; Pronotum mit zwei breiten schwarzen Längsstreifen. Elytren fast hyalin, ebenso die Alae. Vorderbeine

gelb, die Tibien und Tarsen an der Spitze geschwärzt, Mittel- und Hinterbeine ganz gelb: die Schenkel der letzteren mit einem ziemlich langen, dünnen, gebogenen Dorn. Vordertibien mit vier Außendornen. Körperlänge 11 mm (Abdomen stark kontrahiert), Pronotum 2 mm, Elytren 11 mm.

Das ♀ dieser Art war bisher unbekannt. Es ist brachypter und unterscheidet sich durch dieses auffallende Merkmal sofort von allen bisher beschriebenen Arten. Körper fast gänzlich schwarzbraun oder schwarz, nur die Seitenränder der Abdominalsegmente und die Spitze des Abdomens etwas heller. Kopf mit einer mehr oder weniger deutlichen hellen Mittellinie und einigen ornamentartig gebogenen hellen Linien am Scheitel und neben den Augen. Pronotum mit zwei breiten schwarzen Längsbändern, so daß nur eine Mittellinie und die Seiten heller braun bleiben. Abdomen schwarz mit hellen Seitenrändern, einem braunen Fleck zwischen den Alae und etwas aufgehellter Spitze. Elytren kurz, kaum so lang wie das Pronotum, opak, schwärzlich, das Costalfeld braun. Die Elytren sitzen als seitliche Läppchen am Thorax und berühren sich nicht in der Mittellinie. Alae klein, noch stärker rückgebildet als die Elytren. Vordercoxen gelblich, Femora braun, Tibien an der Basis gelblich, in der distalen Hälfte dunkelbraun; Tarsenglieder distal geschwärzt. Mittel- und Hinterbeine gelblichbraun, die Mittelschenkel größtenteils dunkelbraun, die Hinterschenkel nur an der Basis gebräunt; Tibien und Tarsen gelblichbraun. Cerci dünn, ziemlich kurz, die Spitze des Abdomens nicht erreichend, schwarz. — Körperlänge 12—14 mm, Pronotum 2 mm, Elytren 1,8—1,9 mm.

Xanthomantis flava GIGLIO-TOS.

2 ♂♂, Borneo, Lebang Hara, 25. XI.—5. XII. 1924, und Bidang Menabai, ca. 700 m, 15.—26. XII. 1924, Prof. Dr. H. WINKLER leg.

Das anscheinend noch nicht bekannt gewordene ♂ ist dem ♀ außerordentlich ähnlich, nur etwas kleiner. Färbung grünlichgelb. Kopf, Pronotum, Vorderbeine und deren Bewehrung wie beim ♀, die Tibien aber mit 12 bis 13 Außendornen, von welchen der 7. und der 10. oder 11. stark verlängert sind. Elytren und Alae hyalin, das Costalfeld der ersteren gänzlich opak, das der letzteren hyalin, distal opak. — Körperlänge 24 mm, Pronotum 5 mm, Elytren 15—16 mm.

Xanthomantis ornata n. sp.

♂. Frontalschild quer, schmal, der Dorsalrand jederseits der Mitte stark gebuchtet. An den Seiten des Frontalschildes nahe den Augen ein rötliches Tuberkelchen. Scheitel gerade, ohne vorragende Augenhöcker. Pronotum mit feinem Mediankiel auf der Metazone und im basalen Teile der Prozone. An der Basis des Pronotums befindet sich jederseits ein ziemlich großer, rötlichschwarzer Punkt. Elytren und Alae hyalin, auch das Costalfeld der ersteren, welches nur in der distalen Hälfte leicht getrübt und subhyalin ist. Vordercoxen unbewehrt. Vorderfemora mit drei Discoidal- und vier langen, gebogenen Außendornen. Vordertibien mit sechs Außendornen, von welchen der fünfte (von der Spitze) stark verlängert ist und der sechste in weitem Abstände vom fünften steht; 10—11 Innendornen.

Körperlänge? (Abdomen abgebrochen), Pronotum 4 mm, breit 1,2 mm, Elytren 13 mm.

Type: 1 ♂, Borneo, Lebang Hara, 25. XI.—5. XII. 1924, Prof. Dr. H. WINKLER leg.

Trotz dem in der basalen Hälfte hyalinen Costalfeld der Elytren zweifellos der Gattung *Xanthomantis* angehörend. Von *X. flava* GIGLIO-TOS durch geringere Größe, basal hyalines Costalfeld der Elytren, schmäleres Frontalschild und jederseits der Mitte stärker gebuchteten Dorsalrand desselben, sowie das Vorhandensein eines schwarzen Punktes jederseits an der Basis des Pronotums und geringere Anzahl der tibialen Dornen unterschieden.

***Congobatha diademata* HEBARD.**

1 ♂, Rockhampton, MG. 15815 O. 241, 1 ♀, Sidney, MG. 15815, O. 240.

Das bisher noch nicht bekannte ♂ dieser 1920 von HEBARD aus Queensland beschriebenen Art stimmt mit dem ♀ in den morphologischen Merkmalen, besonders in der außerordentlich charakteristischen Kopfform vollkommen überein. Die Elytren sind jedoch vollständig hyalin und auch der Vorder- und der Costalfeldes ist nicht opak. Cerci lang, flach, die Endglieder etwa doppelt so lang als breit. — Körperlänge 19 mm, Pronotum 4,5 mm, Metazone 3 mm, Elytren 16 mm.

***Gonypeta borneana* GIGLIO-TOS.**

2 ♂♂, 1 ♀, Kinabalu, Borneo, ca. 1500 m, WATERSTRADT leg., H. ROLLE vend. 25. XI. 1904.

Diese von *G. punctata* durch stärker vorragende Nebenaugenhöcker und gekörnelte Scheibe des Pronotums leicht zu unterscheidende Art war bisher nur im ♂ Geschlechte bekannt. Es liegt mir nun auch ein ♀ vor, welches in den morphologischen Merkmalen mit dem ♂ übereinstimmt, jedoch robuster gebaut ist. Die Nebenaugenhöcker ragen deutlich vor. Das Pronotum ist auf der Scheibe kräftig gekörnelt und an den Seitenrändern mit schwarzen Zähnen besetzt. Die Elytren sind kurz und opak. — Körperlänge 25 mm, Pronotum 7 mm, Elytren 6 mm.

***Musoniella chopardi* GIGLIO-TOS.**

Die mir vorliegenden Stücke — 2 ♂♂, 1 ♀, Paraguay, San Bernardino, FIEBRIG leg. — halte ich für zu dieser Art gehörig. Die ♂♂ stimmen genau mit der allerdings sehr mangelhaften Beschreibung GIGLIO-TOS' überein, das ♀ ist jedoch etwas kleiner (Körperlänge 28 mm, Pronotum 6,5 mm). Ein gutes Merkmal gegenüber *M. argentina* ist, abgesehen von der geringeren Größe, die bedeutend spitzigere Supraanalplatte. Diese ist nämlich in beiden Geschlechtern spitz dreieckig mit nur sehr leicht gebogenen Seiten und terminal deutlich etwas lappenförmig verlängert. Leider sagt weder CHOPARD noch GIGLIO-TOS etwas über dieses Merkmal.

***Eumusonia viridis* GIGLIO-TOS.**

2 ♂♂ von San Bernardino, Paraguay, FIEBRIG leg., scheinen mir dieser Art anzugehören, obwohl ihre Körpermaße etwas geringer sind, als sie GIGLIO-TOS angibt. Sie betragen nämlich: Körperlänge 28—30 mm, Pronotum 6 bis

6,2 mm, Elytren 22—22,5 mm, Supraanalplatte 3—3,2 mm. Der Vorderrand der Elytren und Alae ist an der Spitze leicht rötlich. Alle übrigen Merkmale stimmen mit der Beschreibung von GIGLIO-TOS überein.

Außerdem liegen 3 ♀♀ vom selben Fundorte und Sammler vor, die ebenfalls dieser Art angehören müssen. Da die ♀♀ von *E. viridis* bisher noch nicht bekannt waren, gebe ich hier eine kurze Beschreibung der mir vorliegenden Stücke. — Farbe grün. Kopf ähnlich gebildet wie beim ♂, das obere Eck des Frontalschildes abgerundet. Pronotum relativ breiter als beim ♂, die Seitenränder äußerst dicht und fein gezähnelte. Elytren und Alae fehlen vollständig. Supraanalplatte lang und spitz dreieckig, oben gekielt, das Abdomenende und die Cerci weit überragend, jedoch kürzer als das Pronotum (bei *livida* ist sie so lang wie das Pronotum). Sämtliche Dornen der Vorderbeine nur an der Spitze braun. Vordertibien mit 5 Außen- und 10—11 Innendornen. — Körperlänge 33—35 mm, Pronotum 8—8,5 mm, Supraanalplatte 5 mm.

Catamusonia minor n. sp.

♂, ♀. Braun (♂) oder grünlichbraun (♀). Scheitel mit vier ziemlich tiefen Furchen im vorderen Teile, Nebenaugenhöcker groß, vorragend. Pronotum schlank, mit gerundeter Supracoxalerweiterung und deutlich gezähnelten Seitenrändern; die Metazone so lang (♂) oder etwas länger als die Vordercoxen (♀); die Scheibe des Pronotums jederseits neben dem feinen, nicht erhabenen Mittelkiel mit einer Reihe weit voneinander getrennt stehender Höckerchen, außerdem jederseits ein größeres Tuberkelchen etwa in der Mitte der Metazone, welches besonders beim ♀ deutlich ist. Elytren und Alae des ♂ bräunlich, mit unregelmäßigen dunkelbraunen Rauchflecken. ♀ flügellos. Vorderfemora äußerst schlank, mit vier Discoidal- und vier Außendornen, die Krallenfurche im distalen Drittel gelegen. Vordertibien mit fünf Außen- und sieben Innendornen, von welch letzteren die beiden distalen und der vierte von der Spitze gerechnet länger sind als die übrigen. Supraanalplatte lang, die Spitze des Abdomens etwas überragend, beim ♀ stumpf zugespitzt und dorsal gekielt.

Körperlänge ♂? (Abdomen fehlt), ♀ 36 mm, Pronotum ♂ 8 mm, ♀ 11,5 mm, Metazone ♂ 6 mm, ♀ 9 mm, Elytren ♂ 18 mm.

Typen: 1 ♂ (stark beschädigt), 1 ♀, Costa Rica, Ebene von Limon, Las Mercedes, Farm Hamburg 11. XII. 1921 und 25. VI. 1922, F. NEVERMANN leg.

Durch die geringe Größe und die kleinen Höckerchen auf der Metazone des Pronotums ist die neue Art gut charakterisiert.

Liturgusa atricoxata n. sp.

♀. Grundfarbe gelblichbraun. Frontalschild sehr schmal. Nebenaugenhöcker deutlich, Augen groß, rund. Pronotum ziemlich gedrunken, hinter der Supracoxalerweiterung nur schwach und allmählich verengt, die Scheibe mit unregelmäßig verstreuten, scharfen Körnchen besetzt, die Seitenränder glatt. Elytren blaß gelblichbraun, opak, mit braunem Basal- und ebensolchem Stigmafleck, sonst undeutlich bräunlich und weißlich gefleckt. Das Costalfeld dicht und unregelmäßig geadert. Alae braun. Vordercoxen unbewehrt, innen schwarzbraun, nur mit schmalem hellem Band nahe der Basis. Vorderschenkel innen schwarzbraun mit hellerer Spitze, außen braun gefleckt und mit einer

medianen Längsreihe deutlicher Körnchen. Vier Discoidal- und vier Außendornen; die Krallenfurche nahe der Basis. Vordertibien mit acht Außendornen, der sechste (von der Spitze) größer als die benachbarten, mit drei braunen Querflecken, von welchen der mittlere der größte ist. Metatarsus mit drei braunen Ringmakeln, eine an der Basis, die zweite in der Mitte und die dritte distal. Die übrigen Tarsalglieder an der Spitze braun. Femora und Tibien der Mittel- und Hinterbeine mit je vier ungleichen Ringmakeln, die Metatarsen basal und distal braun, die Tarsalglieder zwei und drei an der Spitze, vier und fünf gänzlich braun. Der Metatarsus des letzten Paares so lang wie die folgenden Glieder zusammen. — Prosternum schwarzbraun, Mesosternum ebenso, jedoch mit einem hellen Querband am Vorderrande. Abdominalsternite neben dem Seitenrande mit je einer schwarzbraunen Makel, die sich nach innen in ein kurzes, schmales Querband fortsetzt.

Körperlänge 23 mm, Pronotum 6 mm, breit 3 mm, Metazone 4 mm, Elytren 15 mm.

Type: 1 ♀, Costa Rica, Ebene von Limon bei Las Mercedes, Farm Hamburg am Reventazón, 10—30 m ü. M., 12—30 km vom Atlantik, 15. VIII. 1923, F. NEVERMANN leg.

Eine durch die gedrungene Gestalt und die Färbung leicht kenntliche Art.

Caliris elegans GIGLIO-TOS.

1 ♂, 1 ♀, Kwala-Kangsar, Perak, B. JACHAN vend., 15. VII. 1900 und 1. IV. 1901.

Bisher war von der Gattung *Caliris* noch kein ♂ bekannt. Das mir vorliegende ♂ von *C. elegans* GIGLIO-TOS stimmt in den morphologischen Merkmalen mit dem ♀ überein. Elytren und Alae sind jedoch hyalin, letztere nicht koloriert; die Alae sind nur an der Basis des Analfeldes schwach rötlich getönt. Der sechste äußere Tibialdorn (von der Spitze gezählt) ist deutlich länger als die übrigen, jedoch nicht so lang wie beim ♀. Die Maße betragen: Körperlänge 31 mm, Pronotum 8,5 mm, breit 3 mm, Metazone 5,5 mm, Elytren 24 mm.

Metriomantis gracilicollis n. sp.

♂, ♀. Grün. Frontalschild stark quer, fast viermal so breit als hoch, am oberen Rande gebogen. Stirn zwischen den Ocellen mit schwarzem Fleck. Pronotum sehr lang und schmal, glatt, die Supracoxalerweiterung schwach ausgeprägt, die Seitenränder der Prozone parallel. Elytren und Alae des ♂ vollständig hyalin, leicht grünlich, besonders gegen die Spitze, das Costalfeld der ersteren mit parallelen Adern. Elytren des ♀ kurz, etwas länger als das Pronotum, grün, opak, das Discoidalfeld mit hellen Fensterflecken zwischen den Adern, das Costalfeld schmal, mit zahlreichen parallelen Adern. Vorderfemora mit sechs an der Spitze schwarzen Außendornen, die beim ♂ einen schwarzen Punkt an der Basis besitzen; Discoidal- und Innendornen nur an der Spitze schwarz, von ersteren die beiden proximalen beim ♂ mit schwarzem Basalpunkt. Innenseite der Femora ohne Flecken, auch die großen Innendornen ohne Basalpunkt. Vordertibien beim ♂ mit dorsaler schwarzer Mittellinie, beim ♀ ohne diese. Vordertarsen des ♂ bis auf die beiden Endglieder schwarz, die des ♀ grün mit schwärzlicher Spitze der Glieder und angedunkelten Endgliedern. Mittel- und Hinterbeine des ♂ kurz und dicht behaart.

Körperlänge ♂ 42—45 mm, ♀ 48 mm, Pronotum ♂ 12 mm, ♀ 14,5—15 mm, breit ♂ 2 mm, ♀ 3 mm, Metazone ♂ 9 mm, ♀ 11 mm, Elytren ♂ 34—36 mm, ♀ 16 mm, Costalfeld breit ♂ 2 mm, ♀ 2 mm.

Typen: 1 ♂, 1 ♀, Brasilien, Bosque da Saude, Sao Paulo, 23. XI. 1926, Dr. FR. OHAUS leg. vend. Eing. Nr. 11, 1928.

Paratypen: 1 ♂, 1 ♀ vom selben Fundorte, 19. IX. 1926 und 30. X. 1926, 1 ♂, Brasilien, Alto da Serra, Sao Paulo, 14. XI. 1926, FR. OHAUS leg. vend. Eing. Nr. 11, 1928.

Die neue Art ist durch das schmale und schlanke Pronotum, das schmale Costalfeld der Elytren des ♀ und die innen ungefleckten Vorderfemora gut charakterisiert.

Cardioptera viridipennis n. sp.

♂. Grün. Frontalschild quer, der obere Rand bildet in der Mitte ein stumpfes, leicht abgerundetes Eck. Augen stark vorragend, Scheitel leicht gebogen. Pronotum schlank, mit deutlicher Supracoxalerweiterung, die Metazone etwas breiter als bei *C. brachyptera*, die Seitenränder glatt. Elytren lang, das Costalfeld hyalin mit weißlichem Innenrandstreifen und weit getrennten, parallelen Queradern, die nur in der Schultergegend miteinander anastomisieren; das Discoidalfeld transparent, leicht gelblichgrün gefärbt, der opake Randstreifen grün. Alae transparent, leicht grünlich wie die Elytren, besonders distal. Vordercoxen am Innenrand mit kräftigen Dornen; die Dornen des Dorsalrandes lang, länger und dichter stehend als die des Innenrandes. Die Innenseite der Coxen ist nahe der Basis in ziemlich großer Ausdehnung geschwärzt. Vorderschenkel mit fünf Außendornen (wie bei *brachyptera*), die großen Innendornen braun mit schwarzer Spitze und braunem Basalfleck. Mittel- und Hinterbeine dicht behaart. Subgenitalplatte mit großem, glänzend schwarzem Mittelfleck, das letzte Abdominalsternit in der Mitte des Hinterrandes matt schwarz.

Körperlänge 64—65 mm, Pronotum 20—21 mm, Metazone 15—16 mm, Breite des Pronotums 4,5—4,8 mm, Elytren 55 mm.

Type: 1 ♂, Matto Grosso, Brasilien, ZOBRYS u. WOLTER, vend. 20. VI. 1911.

Paratype: 1 ♂ vom selben Fundorte.

Von *C. brachyptera* durch bedeutendere Größe und robusteren Körperbau, vor allem jedoch durch leicht grünlichgelbe Elytren und Alae, grünen Randstreifen des Discoidalfeldes der ersteren und innen basal in ziemlicher Ausdehnung geschwärzte Vordercoxen unterschieden. Von *C. nigridentis* WERNER durch die Bedornung der Vordercoxen leicht zu unterscheiden.

Choeradodis columbica n. sp.

♂. Grün. Pronotum trapezförmig, breiter als lang, die basalen Seitenränder gerade, stark konvergierend und an der Basis sich vereinigend, so daß ein Hinterrand nicht ausgebildet ist. Elytren lang und ziemlich schmal, das Costalfeld opak, das Discoidalfeld subopak; Stigma weißlich. Alae subhyalin. Vordercoxen schlank, am Innenrande mit neun langen und spitzen Dornen. Vorderfemora innen ohne schwarzen Fleck, die großen Innendornen jedoch an der Basis mit je einem schwarzen Punkt; die Dornen selbst nur an der Spitze dunkel. Vordertibien mit neun Außendornen und einem kleinen

schwarzen Fleck an der Einlenkungsstelle des Metatarsus. Metatarsus der Vorderbeine innen in der basalen Hälfte schwarz. Alle Tarsenglieder an der Spitze geschwärzt.

Körperlänge 66 mm, Pronotum 25,5 mm, breit 34 mm, Metazone 19,5 mm, Elytren 66 mm.

Type: 1 ♂, Columbien, v. BRUNN ded., 20. VI. 1899.

Mit *C. strumaria* nahe verwandt und besonders in der Bedornung der Vordercoxen und dem Fehlen eines schwarzen Fleckes an der Innenseite der Vorderfemora übereinstimmend; von dieser jedoch durch die Form des Pronotums, welches etwas breiter ist und keinen Hinterrand ausgebildet hat, sowie durch bedeutend längere Elytren unterschieden. Die basalen Seitenränder des Pronotums konvergieren stärker als bei *strumaria* und sind gerade.

Stauromantis parvidentata n. sp.

♂. Grün. Frontalschild etwas mehr als doppelt so breit als hoch. Pronotum schlank, die Seitenränder gezähnt, die Metazone länger als die Vordercoxen. Elytren hyalin, auch das Costalfeld, welches am Innenrand einen breiten weißlichen Streifen besitzt, der sich von der Basis bis gegen die Mitte erstreckt. Das Discoidalfeld am Vorderrande schmal grünlich und subhyalin. Alae hyalin. Vordercoxen am Innenrande mit kleinen Zähnen bewehrt. Vorderfemora mit vier Discoidal- und vier Außendornen, die großen Innendornen ganz braun mit schwarzer Spitze. Vordertibien mit zehn Außendornen. Die Tarsalglieder an der Spitze schwarz. Mittel- und Hinterbeine einfarbig, die Tarsenglieder an der Spitze leicht und schmal angedunkelt, der Metatarsus der Hinterbeine etwas länger als die übrigen Glieder zusammen.

Körperlänge 56 mm, Pronotum 16 mm, breit 3 mm, Metazone 12 mm, Elytren 38 mm, Vordercoxen 9,5 mm.

Type: 1 ♂, Costa Rica, Ebene von Limon, Las Mercedes, 150—300 m ü. M., 20—30 km vom Atlantik, 25. X. 1922, F. NEVERMANN leg.

Trotz den kleinen Zähnen am Innenrande der Vordercoxen in das Genus *Stauromantis* gehörig und durch dieses Merkmal von den anderen Arten der Gattung gut unterschieden.

Phaeomantis nov. gen.

♂. Frontalschild etwa doppelt so breit als hoch. Pronotum schlank. Elytren subopak, braun, mit opakem Costalfeld. Alae braun, mit violetter Glanz. Fangbeine kräftig, die Femora mit vier Discoidal- und vier Außendornen. Terminale Innenlappen der Vordercoxen nicht divergierend. Mittel- und Hinterbeine auffallend kurz, der Metatarsus nur so lang wie die beiden folgenden Glieder zusammen. Supraanalplatte sehr klein, quer.

Genotypus: *Phaeomantis brevipes* n. sp.

Das neue Genus ist in die Gruppe der „*Stagmomantes*“ zu stellen und unterscheidet sich von den hierher gehörigen Gattungen vor allem durch die kurzen Beine und die gänzlich braunen Elytren und Alae.

Zentralamerika.

Phaeomantis brevipes n. sp.

♂. Farbe bräunlich. Antennen schwarz. Die Seitenränder des Pronotums mit feinen, in Abständen stehenden, stumpfen Zähnchen. Auf der Prozone und im vordersten Teil der Metazone befinden sich die Andeutungen von je zwei flachen Tuberkelchen. Elytren einheitlich rauchbraun, das Costalfeld opak, das Discoidalfeld subopak. Alae rauchbraun mit deutlichem blauviolettem Schimmer. Vordercoxen am Innenrande mit sieben deutlichen, spitzigen Zähnchen, außen mit drei undeutlichen bräunlichen Querbändern. Vorderfemora mit vier Discoidal- und vier Außendornen, die Innenseite mit vier unscharf begrenzten braunen Querbinden, die großen Innendornen ganz schwarz mit dunklem Basalpunkt, die Discoidaldornen hell mit dunkler Spitze. Tibien mit elf Außendornen. Metatarsus auf der Unterseite basal und distal schwarz, die übrigen Tarsenglieder unten fast ganz schwarz. Mittel- und Hinterbeine auffallend kurz, die Tibien der letzteren mit drei undeutlichen braunen Ringmakeln. Die Spitze der Tarsenglieder geschwärzt. Der Metatarsus des hinteren Beinpaares nur so lang wie die beiden folgenden Glieder zusammen.

Körperlänge 42 mm, Pronotum 12,5 mm, breit 3 mm, Metazone 10 mm, Elytren 23 mm, Vordercoxen 7,5 mm, Vorderfemora 9 mm, Hinterfemora 6,5 mm.

Type: 1 ♂, Costa Rica, Ebene von Limon, Farm Hamburg am Reventazón, 12—30 km vom Atlantik, 12. V. 1926, F. NEVERMANN leg.

Tauromantis championi SAUSS.-ZEHNTER.

1 ♀, Chiriqui, Columbien, C. HEYNE vend. 23. V. 1900.

Diese auffallende, bisher nur von Panama und Costa Rica bekannte Art liegt nun auch von Columbien vor. Die Maße des vorliegenden Stückes sind etwas größer, als sie bisher in der Literatur für diese Art angegeben wurden: Körperlänge 112 mm, Pronotum 52 mm, Metazone 42 mm, breit 12 mm, Elytren 30 mm.

Acontistella violacea n. sp.

♂. Kopf, Pronotum und Unterseite des Körpers gänzlich, die Beine größtenteils grün; Rücken des Abdomens, Elytren und Alae schwarz, letztere mit intensivem blauviolettem Glanz; Antennen bis auf die gelbliche Basis schwarz. — Frontalschild quer, der obere Rand in der Mitte dreieckig vorgezogen, die Scheibe glatt. Scheitel leicht gerundet, Augen stark vorragend, rund. Ocellartuberkel etwas kegelförmig verlängert. Pronotum mit deutlicher Supracoxalerweiterung, die Metazone sehr schlank, die Prozone deutlich kompreß; Seitenränder vollständig glatt. Auf der Scheibe befindet sich etwas vor der Mitte der Metazone jederseits eine schwache, kaum erkennbare Andeutung eines Höckerchens. Elytren schwarzbraun, das Costalfeld matt, opak, das Discoidalfeld subtransparent, mit Lackglanz. Alae schwarzbraun, mit intensivem blauviolettem Glanz. Vordercoxen unbewehrt, mit drei undeutlichen braunen Querbändern, das eine nahe der Basis, das andere in der Mitte und das dritte an der Spitze. Vorderfemora kräftig, dick, mit drei Discoidal- und fünf Außendornen, die Krallenfurche an der Basis gelegen; an der Außenseite befindet sich nahe der Basis ein kleines niedriges Höckerchen; drei wenig deutliche braune Querbänder, das eine an der Basis, das zweite in der Mitte und das dritte zwischen dem vorletzten und letzten Außendorn. Tibien mit

dicht stehenden, niedergelegten Außendornen und drei bräunlichen Querbändern. Metatarsus an der Basis, in der Mitte und an der Spitze, die übrigen Tarsalglieder nur an der Spitze braun. Mittel- und Hinterfemora mit breit gebräunter Spitze und einem basalen und mittleren braunen Querband. Tibien ebenfalls mit drei braunen Querbinden, die Tarsenglieder an der Spitze dunkel. Oberseite des Abdomens schwarz, mit Lackglanz. Supraanalplatte quer, ebenfalls schwarz. Cerci drehrund, die Spitze des Abdomens nicht erreichend.

Körperlänge 19 mm, Pronotum 5,5 mm, breit 2 mm, Metazone 4 mm, Elytren 13 mm.

Type: 1 ♂, Costa Rica, Farm Hamburg am Reventazòn, 30. IX. 1926, F. NEVERMANN leg.

Paratype: 1 ♂ vom selben Fundort und Sammler, 28. III. 1926.

Diese schöne Art ist an der Färbung der Elytren, Alae und der Oberseite des Abdomens leicht kenntlich.

Neacromantis nov. gen.

♂. Frontalschild breiter als hoch, der obere Rand trapezförmig vorgezogen, in der Mitte nicht spitz, sondern in der Breite des unteren Ocellus abgestutzt. Stirn über den Augen mit einem konischen Tuberkel. Scheitel gebogen. Pronotum mit kräftiger, seitlich winkliger Supracoxalerweiterung. Elytren und Alae hyalin, nur das Costalfeld der ersteren grün und opak. Vordercoxen mit divergierenden inneren Apikalloben. Vorderschenkel mit vier Discoidal- und vier Außendornen, der Dorsalrand stark verbreitert, distal der Mitte ausgeschweift abfallend. Tibien mit ziemlich dicht stehenden Außendornen. Femora der Mittel- und Hinterbeine mit je einem kleinen Läppchen an der Basis und einem großen inneren und einem sehr kleinen äußeren Apikalläppchen. Tibien einfach. Metatarsus der Hinterbeine fast so lang wie die übrigen Glieder zusammen. Die mittleren Abdominalsegmente seitlich nahe dem Hinterrand etwas lappenförmig verbreitert.

Zentralamerika.

Genotypus: *Neacromantis costaricensis* n. sp.

Dieses neue Genus der „*Acromantes*“ unterscheidet sich von den übrigen Gattungen vor allem durch bedeutend höheres Frontalschild, welches oben nicht spitz dreieckig vorgezogen, sondern abgestutzt ist.

Neacromantis costaricensis n. sp.

♂. Frontalschild breiter als hoch, trapezförmig, oben in der Breite des unteren Ocellus abgestutzt. Stirn über den Ocellen mit spitzem, konischem Tuberkel. Augen rund, stark vorragend. Pronotum mit kräftiger, seitlich scharf winkliger Supracoxalerweiterung, die Seitenränder in der Prozone mit einigen kleinen Zähnchen. Elytren hyalin, nur das Costalfeld grün, opak und ein schmaler Streifen des Discoidalfeldes in der Humeralgegend längs dem Costalrand grün; Stigma mit einem kleinen schwarzen Punkt am Hinterrand. Alae hyalin. Vordercoxen innen mit fünf schwarzen Zähnen, zwischen diesen mit je einem kleinen weißen Zähnchen. Femora dorsal stark verbreitert, distal der Mitte geschweift abfallend; die großen inneren Dornen

und die Discoidaldornen schwarz, mit einem schwarzen Punkt an der Basis. Mittel- und Hinterfemora mit kleinen Basalläppchen, kleinen äußeren und großen inneren Apikallappen. Die mittleren Abdominalsegmente seitlich am Hinterrand etwas lappenförmig verbreitert.

Körperlänge 44 mm, Pronotum 11,5 mm, breit 5 mm, Metazone 8 mm, Elytren 39 mm.

Type: 1 ♂, Costa Rica, Farm Hamburg am Reventazòn, 10. VI. 1926, nachts an Gebüsch, FERD. NEVERMANN leg. et ded., Eing. Nr. 99, 1926.

Toxodera spinigera n. sp.

♂. Farbe gelblichbraun. Kopf stark quer, Augen spitz kegelförmig mit einem langen Terminaldörnchen. Metazone des Pronotums stark komprimiert und gebogen, die Seiten fein und ungleichmäßig gezähnt, der Mediankiel mit ungleich hohen, spitzigen, dornförmigen Zähnen besetzt. Am Hinterrande des Pronotums befindet sich in der Mitte ein fadenförmiger Fortsatz. Die Seitenteile der Metazone sind mit einem breiten, dunkelbraunen Längsstreifen geziert. Elytren glashell, nur das Costalfeld braun, opak, mit hellen, gelbbraunen Randstreifen. Alae glashell, das Costalfeld etwas getrübt, gegen die Spitze braun und opak. Vorderbeine schlank, die Coxen fein gezähnt; Femora mit sechs langen und dünnen, an der Spitze geschwärtzten Außendornen, zwischen dem ersten und zweiten mit einer Grube. Dorsales Apikaldörnchen kurz. Tibien mit 15—16 Außendornen, von welchen jedoch nur sechs lang sind; die übrigen sind kürzer und verteilen sich so, daß zwischen je zwei langen ein bis zwei kürzere Dornen stehen; nur zwischen den beiden apikalen langen Dornen befinden sich drei kürzere. Innenseite der Tibien ähnlich bedornt wie die Außenseite, jedoch beträgt die Zahl der Dornen 26. Femora der Mittel- und Hinterbeine mit zwei schmäleren Dorsal- und einem großen Ventrallappen, welcher sich fast über die ganze Länge der Schenkel erstreckt; der Rand der Ventrallappen unregelmäßig gezackt und mit einigen langen, stachelförmigen Fortsätzen. Endloben der Femora dornförmig verlängert; Kniedorn lang, dünn. Fünftes Abdominaltergit mit großem, gezacktem, hinten doppelwandigem und ausgehöhltem Lappen. Der Lappen des sechsten Tergits klein. Die letzten Tergite gekielt und hinten mit feinem, medianem Dörnchen. Sternite mit seitlichen Längsfaltenbildungen, median nahe dem Ende fein gekielt und der Hinterrand dort etwas nach hinten gezogen. Cerci flach, das letzte Glied am Ende tief ausgeschnitten, so daß es zweispitzig erscheint, wobei die innere Spitze kürzer ist als die äußere.

Körperlänge 87 mm, Pronotum 31 mm, Metazone 26 mm, größte Breite des Pronotums 3,2 mm, Elytren 36 mm.

Type: 1 ♂, Kinabalu, Borneo, WATERSTRADT leg., H. ROLLE vend., 25. XI. 1904.

Diese außerordentlich interessante neue Art — die dritte des Genus *Toxodera* — ist gegenüber den beiden anderen Arten sehr gut charakterisiert. Sie unterscheidet sich von *T. denticulata* SERV. durch starken queren Kopf, längeren Augendorn, stärker gezähnten Mediankiel des Pronotums, die Färbung von dessen Metazone, durch das Vorhandensein von nur sechs Außendornen an den Vorderschenkeln, andere Bedornung der Vordertibien, die viel mehr und ungleich lange Dornen tragen, durch die Lappen der Mittel- und Hinterschenkel, welche in mehrere lange, dornförmige Fortsätze ausgezogen

sind, und durch vollständig glashelles Discoidalfeld der Elytren. Von *T. integrifolia* WERNER ist die neue Art sofort durch die gezackten und in lange, dornförmige Fortsätze ausgezogenen Lappen der Mittel- und Hinterfemora zu unterscheiden.

***Stagmatoptera binotata* SCUDD.**

2 ♂♂ und 1 ♀ von Brasilien, Manacapuru, Solimoes, Amazonas und Brasilien, Canabouca, Solimoes, Amazonas, WILH. EHRHARDT leg. vend., sind auffallend klein — Pronotum ♂ 26—27 mm, ♀ 33 mm, Elytren ♂ 46—49 mm, ♀ 46 mm — und das Pronotum besitzt seitlich verhältnismäßig kurze und stumpfe Zähne. Alle Merkmale stimmen jedoch sonst mit *binotata* überein und die Formen gehen auch ineinander über, so daß eine Abgrenzung dieser Stücke als eigene Art oder Rasse nicht tunlich erscheint.

***Stagmatoptera hyaloptera* (PERTY).**

Ein ♀ von Mendoza, Argentinien, 28. III. 1907, A. C. JENSEN-HAARUP leg.; vend. 15. 7. 1907, ist von auffallender Kleinheit: Körperlänge 60 mm, Pronotum 19 mm, breit 5 mm, Elytren 35 mm. Bei der Variabilität dieser Art in bezug auf die Größe ist dem jedoch keine weitere Bedeutung zuzumessen.

Eine neue Lerche aus Südarabien.

Von ANT. REICHENOW und NIC. PETERS (Hamburg).

In einer Vogelsammlung aus dem südwestlichen Arabien, Gebiet von Sanaa, die Herr Dr. C. A. RATHJENS gesammelt und dem Zool. Staatsinstitut und Zool. Museum in Hamburg zum Geschenk gemacht hat, befindet sich neben manchen Seltenheiten, wie *Luscinia megarhyncha africana* RCHW., *Polioptila menachensis* O. GRANT usw., eine neue Kalandarlerche.

In ihrer Färbung gleicht diese Lerche im allgemeinen der *Calandrella brachydactyla longipennis*. Die Oberseite ist auf graubraunem Grunde schwarzbraun gestrichelt. Bei einem der beiden vorliegenden Vögel, offenbar einem jüngeren Stück, ist die Stirn graubraun wie der Rücken, nur der Scheitel rötlich und scharf gestrichelt; bei dem anderen alten Vogel im abgetragenen Gefieder ist der ganze Oberkopf lebhaft rötlich und wenig gestrichelt. Weißer Augenbrauen- und breiterer Schläfenstreif, Oberschwanzdecken rötlich verwaschen. Kehle, Bauch und Unterschwanzdecken weiß, Kehlseiten schwarz gepunktet oder kurz gestrichelt, Kropfmitte auf weißem Grunde schwarzbraun gestrichelt, jederseits ein schwarzer Fleck, Weichen bräunlichgrau mit einigen dunklen Längsstrichen, Unterflügeldecken bräunlichgrau, weiß umsäumt. Schwingen schwarzbraun mit graubraunem Außensaum, die äußerste mit weißem Außensaum. Schnabel horngrau, Wurzel des Unterkiefers blasser; Füße hellbraun. Länge etwa 140, Fl. 83—84, Schw. 54—55, Schn. 12, L. 18—19 mm.

Am bezeichnendsten für die Art ist die Zeichnung des Schwanzes. Die beiden mittelsten Schwanzfedern sind schwarzbraun, fahlbraun umsäumt, die anderen schwarz; die beiden äußeren haben jederseits einen weißen Außensaum, der bei der äußersten nach dem Federende zu breiter wird und am Ende die ganze Außenfahne einnimmt; der Federschaft aber ist schwarz.

Die wesentlichste Verschiedenheit aber der vorliegenden Art von *C. l. longipennis* liegt in der Form des Flügels, in dem nicht wie bei *C. brachydactyla* und Abart die drei äußersten Schwingen am längsten sind und die vierte bedeutend kürzer ist, vielmehr die vier äußersten Federn am längsten sind oder genauer: 2. und 3. am längsten, 1 = 4 und ganz unbedeutend kürzer als die längsten.

Auf diese Verschiedenheit der Flügelform bei Kalandarlerchen hat zuerst BIANCHI (1905) hingewiesen, der bei *acutirostris* und *tibetana* die vier äußersten Schwingen als die längsten nachwies. Diese Schwingenverhältnisse erscheinen wesentlich genug zu generischer Verwertung. Außer den vorgenannten beiden asiatischen Arten haben nun auch afrikanische Kalandarlerchen die vier langen äußeren Schwingen, nämlich *C. conirostris*, *athensis*, *cinereus*, *ruficeps* und *saturator*. *Alauda conirostris* ist im Jahre 1872 von SUNDEVALL zum Typus

der Gattung *Spizocorys* erhoben worden. Wir stellen somit die neue arabische Art zu dieser Gattung und nennen sie

Spizocorys eremica.

Typus: ♀ juv., Südarabien: Yemen, Bet en Na'âm, 19. XII. 1931, Dr. C. RATHJENS leg. Nr. 47382.

Am nächsten dürfte die neue Art der *Sp. conirostris* stehen, indem sie dieser in der oben beschriebenen Zeichnung der äußeren Schwanzfedern gleicht. Auch die Schnabelform ist bei *Sp. eremica* die gleiche wie bei *Sp. conirostris*.

Für freundliche Auskunft und Vergleich einiger Bälge der Sammlung danken wir den Herren GROTE-Berlin, MEISE-Dresden und SCLATER-London.

Die Gattung *Holothuria*.

(2. Teil.)

Von A. PANNING, Hamburg.

Mit 3 Karten und 26 Abbildungen im Text.

Der erste Teil dieser Arbeit ist erschienen im Band 44 dieser Zeitschrift, 1929, S. 91—138. Dort befindet sich auch auf S. 59—104 das Schriftenverzeichnis. Ein Nachtrag hierzu wird am Schlusse der Arbeit gegeben.

Der vorliegende Teil wurde im November 1930 abgeschlossen. Nachträglich konnten nur geringe Änderungen vorgenommen und kleine Ergänzungen eingefügt werden.

Untergattung *Holothuria*.

Halodeima PEARSON, 1914a, S. 170.

Thymiosicya PEARSON, 1914a, S. 171.

Diagnose nach PEARSON: etwa 20 Fühler. Ambulacralanhänge: auf dem Rücken Füße und Papillen oder nur Papillen; auf dem Bauch Füße, gewöhnlich ohne Reihenanzordnung. Afterzähne fehlen. Kalkring ohne Ampullenkerben, am Vorderrand zwischen Radiale und Interradiale tief eingeschnitten. Kalkkörper im allgemeinen Türme sowie Rosetten oder Schnallen.

Die beiden Untergattungen *Halodeima* und *Thymiosicya* PEARSONS habe ich zu einer Untergattung vereinigt, der ich auf brieflichen Vorschlag FISHERS den Namen *Holothuria* gebe, damit im Falle einer Aufteilung dieser großen Gattung der alte Name erhalten bleibt. Die von PEARSON (1913) vorgenommene Aufteilung in *Halodeima* und *Thymiosicya* läßt sich nicht aufrecht erhalten. PEARSON gibt als Unterscheidung beider Untergattungen an, daß *Halodeima* Füße und Papillen, *Thymiosicya* aber nur Papillen habe, ein Trennungsmerkmal, das in keiner Weise einwandfrei ist. Zwar sind unzweifelhaft Gebilde mit breiter Saugscheibe und guter Kalkendscheibe als Füße, ferner spitze, konische Gebilde ohne Saugscheibe und ohne eine Spur einer Kalkendscheibe als Papillen zu erkennen, aber über die Zuteilung der Zwischenstufen (konische Gebilde mit kleiner Saugscheibe und unvollkommen ausgebildeter Kalkendscheibe) liegt keine Entscheidung vor. Nach den vorhandenen Definitionen können diese mit gleichem Recht als Füße wie auch als Papillen angesprochen werden.

Wie leicht bei einer solch ungenauen Definition Irrtümer auftreten können, zeigen folgende beiden Fälle. PEARSON gibt für *Thymiosicya* als Gattungstypen *impatiens* und *scabra* an. Beide Arten sollen nur Papillen haben. OESTERGREN hat nachgewiesen, daß *impatiens* auf dem Bauch Füße hat. Nach LAMPERT hat *scabra* auch Füße. Demnach gehören beide

Gattungstypen *impatiens* und *scabra* in die Untergattung *Holothuria* (= *Halo-deima*). Wenn man aber schon aus der Untergattung *Thymiosicya* ihre Gattungstypen ausscheiden soll, dann ist es schon besser, man streicht die ganze Untergattung.

Von den vier Untergattungen der Gattung *Holothuria* stehen, wie mir scheint, einerseits *Actinopyga* und *Microthele*, ferner andererseits *Bohadschia* und *Holothuria* einander näher. Von den beiden letzteren hat *Bohadschia* nur wenig Arten, der Untergattung *Holothuria* hingegen fällt die Hauptmasse der Arten zu. Während die Arten von *Bohadschia* im Aufbau ihrer Kalkkörper einen recht ursprünglichen Eindruck machen, sind nun in der Untergattung *Holothuria* Arten mit sehr hoch entwickelten Kalkkörperformen vereinigt. Türme fehlen nur bei wenigen Arten und auch dann nur infolge Rückbildung. Die Zahl der Arten mit Rosetten ist gering. Die weitaus größere Zahl der Arten hat Schnallen. Daß sich in dieser Untergattung überhaupt Arten mit Rosetten finden, stört etwas die Einheitlichkeit des Bildes. Zweifellos liegt zwischen den Arten mit Rosetten und denen mit Schnallen auch ein sicher ebenso großer Schnitt wie zwischen den Arten ohne Türme von *Bohadschia* und denen mit Rosetten und Türmen bei *Holothuria* (Untergattung). Ich verzichte aber einstweilen darauf, durch weitere Aufspaltung die Systematik mit neuen Namen zu belasten, und begnüge mich damit, die Untergattung *Holothuria* in zwei Abteilungen aufzuteilen, in welche die Arten mit Rosetten bzw. diejenigen mit Schnallen eingereiht werden.

Die Rosetten sind kleine dünne Platten, die in beliebiger Zahl durchlöchert sind. Sie entstehen aus einem Gabelstab (einem an beiden Enden in je zwei Äste aufgespaltenen Stab) durch fortgesetzte gleichmäßige Gabelung der Enden unter 120° . Indem aufeinanderstoßende Enden mit einander verschmelzen, werden Maschen gebildet. Die Entstehung aus einem Gabelstab ergibt, daß neben den seitenständigen auch immer ein Paar endständiger Löcher vorhanden sein muß. Sehr oft sind die Löcher sehr groß und eckig angelegt und die Maschen zart und dünn. Der Rand der Rosetten ist von wenigen Ausnahmen abgesehen unregelmäßig ausgebuchtet oder gezackt, weiteres Wachstum andeutend. — Die echten Schnallen sind wie die Rosetten ebenfalls kleine Platten. Sie entstehen aus einem ungegabelten Primärstab durch seitliche Abzweigungen unter 90° ; die endständigen Löcher fehlen daher. Im ganzen sind sie kräftiger und dicker als die Rosetten; dementsprechend sind im allgemeinen die Löcher kleiner, nicht eckig, sondern rund; zudem neigen die Schnallen dazu, die Löcher zu schließen. Ihr Rand ist glatt, so daß sie abgeschlossen und fertig aussehen. Dies sind die Formen der beiden Kalkkörperarten im Regelfalle; über Abweichungen und Zwischenstufen mag an anderer Stelle die Rede sein.

Sieht man vorerst einmal von den Ausnahmen ab, so genügt zur Unterscheidung beider Formen kurz, daß die Rosetten aus einem Gabelstab unter fortlaufender Endvergabelung unter 120° entstehen, während sich die echten Schnallen aus einem unvergabelten Primärstab durch seitliche Abzweigungen unter 90° bilden. Da die Verzweigungsart nicht immer leicht festzustellen ist, so empfiehlt es sich, die Kristalloptik zu Hilfe zu nehmen. Wie besonders von SCHMIDT (1925) nachgewiesen worden ist, sind wie bei allen Echinodermen so auch bei den Seewalzen die Skeletteile reine Kristalle. Sie sind, da im wesentlichen aus Kalkspat aufgebaut, einachsige doppelbrechend, d. h. doppelbrechend in allen Richtungen bis auf eine einzige, in welcher das Licht

unzerlegt den Kristall durchläuft. Diese Richtung, welche der Kristallhauptachse gleich gerichtet ist, wird als optische Achse bezeichnet. Nach unseren bisherigen Kenntnissen ist diese an bestimmte Lagen im Kalkkörper gebunden. Sie ist bisher nur in drei ausgezeichneten Lagen gefunden worden nämlich, soweit plattenförmige Ausbreitungen am Kalkkörper vorhanden sind, entweder senkrecht zu deren Oberfläche (Rosetten) oder aber zu deren Oberfläche und zugleich zu deren Querachse parallel also in der Platte quer liegend (echte Schnallen), oder zu deren Oberfläche und zugleich zu deren Längsachse parallel also in der Platte längs liegend (Anker der Molpadiden). Für die vorliegende Betrachtung sind nur die beiden ersten Fälle von Interesse.

Ich habe nun früher (1928b, 1929, 1931, 1933) gezeigt, daß bei diesen Kalkkörpern die Lage der optischen Achse wohl kaum durch die für ihre Form maßgebenden Erbanlagen bedingt sein kann, indem ich nachwies, daß sich bei einigen Holothurien die gleiche Kalkkörperform mit verschiedener Lage der optischen Achse findet. Es erscheint danach ausgeschlossen, daß die Ausrichtung des ersten Kristallkeimes eines jeden Kalkkörpers mit dessen späterer Gestalt irgendwie ursächlich verbunden sei, vielmehr besteht der Eindruck, daß hier das Walten verschiedener, voneinander unabhängiger Erbanlagen angenommen werden muß. Die Lage der optischen Achse ist damit eine Eigenschaft des Tieres oder der betreffenden Gewebeschicht und nicht des Kalkkörpers an sich. Der Übergang von der senkrechten Stellung der optischen Achse bei den plattenförmigen Kalkkörpern zur Querlage stellt sicher eine durchgreifende Umwandlung im Tierkörper dar, der eine entsprechende systematische Bedeutung zukommt. Ich benutze dieses Merkmal daher zur systematischen Unterteilung der Untergattung *Holothuria*, wobei der oben erwähnte Unterschied Rosetten oder Schnallen in etwas veränderter Form wieder erscheint.

Ich scheide die Arten dieser Untergattung somit in diejenigen mit der optischen Achse in den plattenförmigen Kalkkörpern senkrecht zur Oberfläche des Kalkkörpers entsprechend mit Verzweigung dieser Kalkkörper nach dem Rosetten-Typus unter 120° vom Mittelstab (Abteilung A), und in diejenigen mit optischer Achse in den plattenförmigen Kalkkörpern der Lederhaut parallel zur Oberfläche des Kalkkörpers und zu dessen Querachse entsprechend mit Verzweigung des Kalkkörpers nach dem Schnallen-Typus unter 90° vom Mittelstab (Abteilung B).

Abteilung A.

Kalkkörper: in der oberen Schicht der Lederhaut finden sich Türme; sie sind bei den meisten Arten von sehr einfacher ursprünglicher Bauart, wenigstens insofern, als Türme mit hohem Aufsatz und mehr als einer Querleiste fehlen; Rückbildungen kommen jedoch vor. In der tieferen Schicht der Lederhaut finden sich Platten oder Stäbe, stets mit der optischen Achse senkrecht zur Oberfläche der Platte oder der plattenmäßigen Verbreiterung.

In der weiteren Unterteilung dieser Abteilung ordne ich die Arten sowohl nach den Türmen, indem ich zuerst die Arten mit vollständig ausgebildeten Türmen bringe, denen ich dann die Arten mit Rückbildungen in den Türmen folgen lasse, als auch nach den plattenförmigen Kalkkörpern, indem ich erst die Arten mit Rosetten, dann diejenigen mit Stützstäben und schließlich die mit schnallenähnlichen Körpern bringe.

Bei Betrachtung der Türme lassen sich, ausgehend von der einfachen Form bei *atra*, einerseits zu den hohlkugelförmigen Türmen von *coluber* und *pyxis*, und andererseits über die Türme mit Rückbildung der Fußscheibe bei der *imitans*-Gruppe zu den Arten, welche die Türme vollständig rückgebildet haben (*lubrica*-Gruppe), verschiedene Entwicklungreihen annehmen.

Bei Betrachtung der plattenförmigen Kalkkörper scheint mir, ausgehend von den Arten mit Rosetten bei der *atra*-Gruppe, in dem Ersatz der Rosetten durch Stäbe bei der *imitans*- und der *lubrica*-Gruppe ein Übergang zu den Arten mit Schnallen (gebaut nach dem Gitterplattentypus mit optischer Achse senkrecht zur Platte) bei *poli*, und in diesen selbst wieder weiter ein Übergang zu der großen Masse der Arten mit echten Schnallen (gebaut nach dem Schnallentypus mit optischer Achse parallel zur Platte) der Abteilung B angedeutet zu sein.

Es ist bemerkenswert, daß bei den Arten der Abteilung A wie bei denen der Abteilung B die gleichen Entwicklungsrichtungen festgestellt werden können. So findet sich bei beiden Abteilungen die Rückbildung des Turmaufsatzes wie auch des ganzen Turmes. Es findet sich bei beiden die Bildung hohlkugelförmiger Körper sowohl aus den Türmen wie auch aus den Platten. Allerdings muß hinzugefügt werden, daß diese Umbildungen bei der Abteilung A keineswegs eine solche Vollkommenheit erreichen wie bei der Abteilung B, wie überhaupt die Arten der Abteilung A gegenüber denen der Abteilung B einen ursprünglicheren Eindruck machen. Eine der interessantesten Erscheinungen ist die Bildung von Schnallen auf der Grundlage des Rosettentypus (bei *poli*), worin ich einen vorzüglichen Beweis erblicke für meine Ansicht, daß die Ausrichtung der ersten Kristallkeime der Kalkkörper nicht von den Anlagen kontrolliert wird, welche die Ausbildung der endgültigen Form überwachen, sondern einer gesonderten Anlage untersteht, welche als übergeordnetes Prinzip die Ausrichtung der ersten Kristallkeime in jedem Gewebe einheitlich regelt.

In diese Abteilung gehören folgende Arten:

arguinensis Koehler u. Vaney, *atra* Jäger, *chilensis* Semper, *cinerascens* Brandt, *coluber* Semper, *edulis* Lesson, *flavo-maculata* Semper, *floridana* Pourtalés, *grammata* Clark, *grisea* Selenka, *imitans* Ludwig, *inornata* Semper, *languens* Selenka, *lubrica* Selenka var. *glaberrima* Selenka, *lubrica* Selenka var. *lubrica* Selenka, *lubrica* Selenka var. *marenzelleri* Ludwig, *lubrica* Selenka var. *moebii* Ludwig, *lubrica* Selenka var. *parva* Krauss, *mexicana* Ludwig, *nitida* Ives, *poli* delle Chiaje, *pulla* Selenka, *pyxis* Selenka, *pyxis* Selenka var. *pyxoides* Ludwig, *silamensis* Ives, *surinamensis* Ludwig.

Wie es bei der Untergattung *Microthele* der Fall war, so lassen auch die Arten dieser Abteilung mehrere engere Verwandtschaftskreise mit ringsumtropischer Verbreitung erkennen. Ich fasse diese Verwandtschaftskreise zusammen als *atra*-Gruppe, *imitans*-Gruppe und *lubrica*-Gruppe.

Reihe 1.

Die Türme sind einfach gebaut. Der Aufsatz ist niedrig mit nur einer Querleiste. In der Lederhaut finden sich nur Rosetten.

Hierher gehören: *atra* Jäger, *floridana* Pourtalés, *grammata* Clark, *grisea* Selenka, *inornata* Semper, *mexicana* Ludwig, *nitida* Ives, *pulla* Selenka, *silamensis* Ives.

Atra-Gruppe.

In diese Gruppen gehören alle Arten der Reihe 1 bis auf *grammata* (CLARK), deren Stellung noch unsicher ist.

Die zwischen diesen 8 Arten bestehenden Beziehungen und Verkettungen sind aus nachstehender Tabelle ersichtlich.

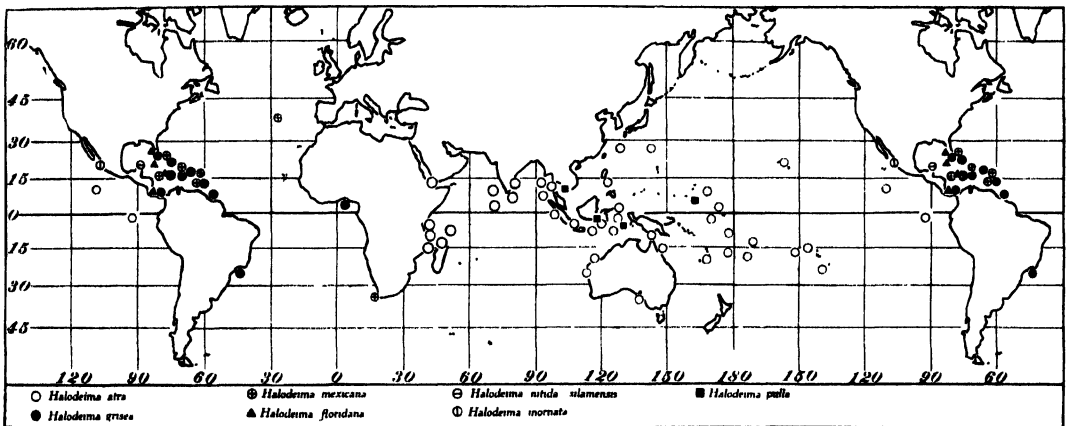
Tabelle 1.

Atra-Gruppe: *atra*, *grisea*, *mexicana*, *floridana*, *heilprini*, *silamensis*, *nitida*, *inornata*, *pulla*. Gegenüberstellung der wichtigsten Merkmale.

	Haut	Steinkanäle	Kalkkörper der Haut	Lage der Rosetten	Sonstiges über die Kalkkörper	Cuviersche Organe	Ver- breitung
<i>atra</i>	dünn, nur bei sehr großen Stücken dick	viele Stein- kanäle in 2 Büscheln	Türme und Rosetten	vereinzelt		fehlen	indopazifisch
<i>grisea</i>	dünn	1 Steinkanal		in Ringen	in den Füßen verein- zelt Türme ohne Fuß- scheibe		Westafrika, Westindien, Nordostküste Südamerika
<i>floridana</i> . . .	mäßig dick	viele Stein- kanäle in 2 Büscheln	Türme, Rosetten und runde Platten	in dicken Haufen			Westindien
<i>mexicana</i> . . .	dick			in der Rückenhaut in kleinen Haufen und Ring; in der Bauch- haut gleichmäßig ver- teilt			
<i>nitida</i>			Rosetten und kleine Platten. Türme sollen fehlen	in kleinen wenig auffälligen Haufen	in den Rückenfüßen vereinzelt normale Türme wie die von <i>atra</i> , ferner einige ver- kümmerte Türme		Yucatan
<i>silamensis</i> . . .					in den Rückenfüßen nahe der Kalkend- scheibe vereinzelt Türme ohne Fuß- scheibe		Yucatan Floridan
<i>inornata</i>	?		Türme und Rosetten	vereinzelt		vorhanden	Mazatlan
<i>pulla</i>		?		?	?		indopazifisch

Ich hatte (1928a) *grisea* als Varietät von *atra* aufgefaßt. Einstweilen lasse ich das fallen, da, worauf E. DEICHMANN mich brieflich aufmerksam machte, *atra* viele Steinkanäle, *grisea* dagegen nur einen besitzt. Mir scheint jetzt, daß die beiden westindischen Arten *floridana* und *mexicana* der indopazifischen *atra* noch näher stehen, so daß diese beiden vielleicht als Varietäten von *atra* aufgefaßt werden können. Daß *heilprini* ein Synonym von *floridana* ist, hat E. DEICHMANN (1930) bestätigt. Sie hat auch *nitida* und *silamensis* als Synonyme zu *floridana* gezogen. Ich wage ihr in diesem Punkt noch nicht zu folgen, da die beiden genannten Arten anscheinend in der Haut keine Türme haben. Sehr wahrscheinlich ist zum mindesten, daß *nitida* und *silamensis* miteinander identisch sein werden. Schließlich scheinen mir auch *inornata* und *pulla* sehr nahe miteinander verwandt zu sein. Es werden somit wahrscheinlich 4 Arten übrig bleiben, nämlich:

1. *atra* mit *floridana* (Syn. *heilprini*) und *mexicana* als Varietäten;
2. *grisea*;
3. *nitida* mit *silamensis* als Synonym (vielleicht beide als Synonym zu *floridana*);
4. *inornata* + *pulla*.



Verbreitungskarte für die *atra*-Gruppe:

atra Jäger, *grisea* Selenka, *mexicana* Ludwig, *floridana* Pourtales, *nitida* Ives, *silamensis* Ives, *inornata* Semper, *pulla* Selenka.

Fundorte: für *atra*: Rotes Meer, Assab, Sansibar, Aldabra, Mozambique, Kerimba-Arch., Nossi-bé Madagaskar, Amirante Inseln, Ceylon Madras, Andaman-Ins., Nicobaren, Maladiv-Ins., Lakkadiv-Ins., Elphinstone-Ins., Mergui-Arch., Padang Sumatra, Batavia Java, Sunda-Ins., Borneo, Timor, Lucipara-Ins., Makassar, Celebes, Ambon, Zebu Philippinen, Radack-Ins., Dampier-Ins. Mermaid Straße, Sharks Bay, Torresstraße, Great Barrier Reef, Adelaide, Liu-Kiu-Ins., Bonin-Ins., Nauru, Funafuti, Rotuma, Fidschii, Tonga, Samoa, Tahiti-Gesellschaft-Ins., Rangiroa und Manga Rewa Paumotu-Ins., Sandwich-Ins., Loyalty-Ins., Clipperton-Ins., Galapagos-Ins.

Für *grisea*: São Thomé (Westafrika), Rio de Janeiro, Surinam, Barbados, Antigua, Porto Rico, Florida, Jamaika, Bahama-Ins., Panama.

Für *mexicana*: Simons Bay Kapstadt, Azoren, Bahama-Ins., Guadeloupe, St. Thomas, New Providence, St. Bartholomey, Antigua, Porto Rico, Haiti, Jamaika.

Für *floridana*: Florida, Habana (Cuba), Jamaika, Panama.

Für *nitida* und *silamensis*: Port of Silam (Yucatan).

Für *inornata*: Mazatlan (Mexico).

Für *pulla*: Golf von Siam Ostküste, Makassar, Ambon, Ualan Karolinen.

Da mir für diese Zusammenziehung einstweilen noch die sicheren Nachweise fehlen, behandle ich die genannten Formen in nachfolgendem noch als selbständige Arten.

***Holothuria (Holothuria) atra* JÄGER. Abb. 22.**

Holothuria atra Jäger, 1833, S. 22, — Selenka, 1867, S. 327, Taf. 18 Fig. 52, 53, — Selenka, 1868, S. 250, — Semper, 1868, S. 88, 250, 278, Taf. 26, — Semper, 1869, S. 120, — Ludwig, 1880, S. 6, — Ludwig, 1881, S. 596, — Ludwig, 1882, S. 137, — Ludwig, 1883, S. 170, — Bell, 1884, S. 510, — Lampert, 1885, S. 84, — Bell, 1886, S. 28, — Théel, 1886a, S. 181, 213, Taf. 7, Fig. 4, — Bell, 1887a, S. 140, — Bell, 1887c, S. 654, 657, — Sluiter, 1887, S. 188, — Ludwig, 1887b, S. 32, — Ludwig, 1887d, S. 1217, — Ludwig, 1887e, S. 1244, — Sluiter, 1887, S. 188, — Bell, 1888, S. 389, — Ludwig, Saville-Kent, 1893, S. 49, 55, 56, 102, 121, 234, 238, Taf. 33b, — Sluiter, 1894, S. 103, — 1889—92, S. 329, Taf. 3 Fig. 30, Taf. 6 Fig. 6, — Studer, 1893, S. 191 u. 234, — Sluiter, 1895, S. 78, — Koehler, 1895a, S. 382, — Lampert, 1896, S. 55, — Whitelegge, 1897, S. 161, — Hedley, 1899, S. 530, — Ludwig, 1899, S. 559, — Sluiter, 1901, S. 8, — Clark, 1901a, S. 495, — Clark, 1902b, S. 530, — Völtzkow, 1902, S. 565, — Whitelegge, 1903, S. 8 u. 13, — Konningsberger, 1904, S. 47, Taf. 8, Fig. 2, — Gardiner, 1904, S. 339, — Edwards, 1905, S. 383, — Herdmann, 1906, S. 447, — Fisher, 1907, S. 657, Taf. 70 Fig. 2, — Koehler u. Vaney, 1908, S. 5, — Edwards, 1908a, S. 537—540, — Edwards, 1908b, S. 236—301, Taf. 1—5, — Koehler u. Vaney, 1910, S. 101, — Pearson, 1910a, S. 176, — Mitsukuri, 1912, S. 64, Textfig. 14, — Erwe, 1913, S. 374, Taf. 6 Fig. 14, — Pearson, 1913, S. 67, Taf. 9 Fig. 11 — Plate, 1916, S. 26, 33 u. 34, — Clark, 1920, S. 148, — Clark, 1921, S. 174, — Clark, 1923, S. 421, — Clark, 1925, S. 102, — ten Brocke, 1927, S. 164, — Panning, 1928a, S. 221; — Stephenson T. A., Stephenson A., Tandv G. und Spender M., 1931, S. 45, 50, 55, — Baker, 1929a, S. 141, 142, 143, — Baker, 1928b, S. 167, 168, 169, 170, 171, — Clark, 1932, S. 231, — Engel, 1933, S. 4, Taf. 1 Fig. 1, Textfig. 1—6.

Holothuria radackensis Chamisso u. Eysenhardt, 1821, S. 352, Taf. 26.

Holothuria amboinensis Semper, 1868, S. 92, 279.

Holothuria atra (Jäger) var. *amboinensis* Théel, 1886a, S. 214, — Bedford, 1898, S. 839, — Bedford, 1899, S. 147.

Holothuria sanguinolenta Bell, 1893, Domantay, 1933, S. 73, Taf. 3 Fig. 3.

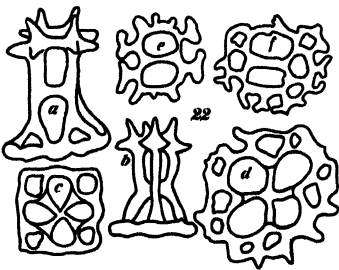


Abb. 22. *Holothuria atra* JÄGER.
a, b Turm von der Seite; c, d
Fußscheibe der Türme; e, f Ro-
setten. Nach THÉEL 1886a,
Taf. 7 Fig. 4.

Beschreibung nach THÉEL, MITSUKURI, PEARSON und eigenen Beobachtungen.

Größe bis 35 cm. — Haut dünn. — Farbe: braunschwarz bis schwarz. — Ambulacralanhänge: auf dem Rücken Papillen, auf dem Bauche Füße, letztere dicht gestellt. — Kalkkörper: Türme und Rosetten. Türme: Fußscheibe klein ringförmig, oft mit einem kleinen Loch am Fuße jeder Stütze, gelegentlich ein paar Löcher mehr, Durchmesser: 50 μ ; Rand glatt oder bedornt; Aufsatz 4 Stützen, 1 Querleiste 60 μ hoch; Krone ringförmig mit 4 Gruppen von je 3 Dornen. Rosetten bleiben sehr klein. Füße mit Stützstäben; dicht unter der Endscheibe mit gefensterten Platten. Papillen mit gebogenen Stäben, glatt oder bedornt, an den Enden gefenstert. — Indopazifisch.

Papillen mit gebogenen Stäben, glatt oder bedornt, an den Enden gefenstert. — Indopazifisch.

DOMANTAY 1933 beschreibt *H. atra* (S. 61) und *H. sanguinolenta* (S. 73). Mir scheint, daß ihm ein Irrtum unterlaufen ist, veranlaßt durch die Beschreibung von Saville-KENT 1893 des „Lolley-Fisches“. Während DOMANTAY die Form mit Cuvierschen Organen als *H. atra* und diejenigen ohne diese

Organe als *H. sanguinolenta* anspricht, muß doch wohl nach SELENKAS Beschreibung, der alle späteren Bearbeiter gefolgt sind, daran festgehalten werden, daß *H. atra* keine Cuvierschen Organe hat. Dann aber ist *H. sanguinolenta* DOMANTAY ein Synonym von *H. atra*. *H. atra* DOMANTAY mit Cuvierschen Organen wird als Synonym von *H. pulla* aufzufassen sein, welche sich von *atra* nur durch den Besitz dieser Organe unterscheidet.

***Holothuria (Holothuria) grisea* SELENKA. Abb. 23.**

Holothuria grisea Selenka, 1867, S. 328, Taf. 18 Fig. 55–56, — Semper, 1868, S. 92, 251, 279, — Ludwig, 1882, S. 26, — Greeff, 1882, S. 158, — Lampert, 1885, S. 84, 85, — Théel, 1886a, S. 214, 215, — Clark, 1902a, S. 258, — Sluiter, 1910, S. 333, — Clark, 1919, S. 63, — Deichmann, 1926, S. 15, — Deichmann, 1930, S. 76, Taf. 5, Fig. 1–4.

Holothuria atra (Jäger) var. *grisea* Panning 1928a, S. 209, Fig. 1–18, — Panning 1928b, S. 97ff, Fig. 1, 2, 4, 5, 8, 9, — Panning, 1929, S. 49ff, Fig. 1–6, 9, 10, 13, 15, — Schmidt, 1930, S. 417, 443, 444, 447, 476–478, Fig. 67, 68, 70, 79.

Holothuria atra Schmidt, 1930, S. 416, 448, 465, 466, 467, Fig. 67, 68, 70.

Beschreibung nach eigenen Beobachtungen.

Farbe: dunkelgrau bis braun. — Größe: bis 25 cm. — 1 Steinkanal. — Auf dem Bauch Füße gehäuft, auf dem Rücken Füße und Papillen. — Türme wie bei *atra*. Scheibe 53 μ breit; Aufsatz 56 μ hoch. Rosetten ähnlich denen von *atra*, nur mit reichlicherer Verzweigung. Die Rosetten liegen in der Rückenhaut in Ringen, in der Bauchhaut regellos. In den Füßen Stützstäbe mit leichter knorriger Verzweigung an den Enden und kleine rosettenähnliche Stützplatten nahe der Endscheibe. Papillen mit Stützstäben. In den Fühlern Stützstäbe mit weitgehender Verbreiterung der Enden bis zur Bildung großer gefensterter Platten. — Westindien, östlicher Teil; Nordostküste von Südamerika, südlich bis Rio; Guineabucht, Westafrika.

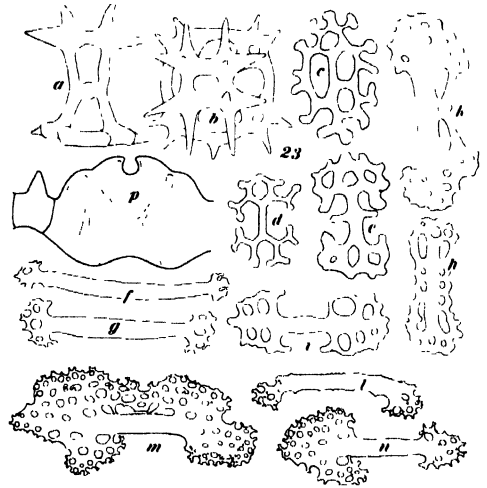


Abb. 23. *Holothuria grisea* SELENKA.
a Turm von der Seite; b Turm von oben;
c–e Rosetten; f, g Stützstäbe aus den Füßen;
h Kalkkörper aus der Haut vom Grunde der
Füße; i, k Kalkkörper aus den Füßen nahe
der Kalkendscheibe; l–n Stützkörper aus
den Fühlern; p Kalkring.

Da *grisea* sich in der Zahl der Steinkanäle von *atra* unterscheidet, behandle ich sie wieder als selbständige Art.

***Holothuria (Holothuria) mexicana* LUDWIG. Abb. 24.**

Holothuria mexicana Ludwig, 1875, S. 25, Taf. 7 Fig. 47, — Lampert, 1885, S. 85, — Théel, 1886a, S. 215, — Hérouard, 1902, S. 7, Taf. 1 Fig. 16, — Deichmann, 1926, S. 16, — Deichmann, 1930, S. 74, Taf. 5 Fig. 15–20.

Holothuria africana Théel, 1886a, S. 174, Taf. 8 Fig. 7, — Clark, 1923, S. 422. — Schmidt, 1925, S. 134.

Holothuria floridana (?) Selenka, 1867, S. 324, Taf. 18 Fig. 47–50, — Clark, 1898, S. 413, — Edwards, 1905, S. 383, — Edwards, 1907, S. 211, — Edwards, 1908a, S. 538, 539, — Edwards, 1908b, S. 236–301, Taf. 1–5, — Edwards, 1909, S. 211–230, — Sluiter, 1910, S. 333, — Clark, 1919, S. 63, — Panning, 1928a S. 222.

Beschreibung nach EDWARDS (unter *floridana*), DEICHMANN und eigenen Beobachtungen.

Farbe sehr veränderlich, seehundsbraun, oft marmoriert. — Größe: bis 50 μ . — Haut dick. — Am Bauch Füße; am Rücken Füße und Warzen mit Papillen. — 20 Fühler. — Viele Steinkanäle. — Türme im wesentlichen wie

bei *atra*. Scheibe mit großem Mittelloch. Am Fuße jeder Stütze ein kleines Loch. Zuweilen noch ein paar Löcher mehr (unvollständiger Löcherkranz). Rand wohl bedornt. Rosetten meist zu runden Platten vergrößert, im Mittel mit 13–14 Löchern, klein, Mittelstab kurz, Zweige dicker als bei *atra*. Die Rosetten liegen in der Rückenhaut in kleinen Haufen oder Ringen, an der Bauchhaut mehr gleichmäßig verteilt. In den Papillen gebogene Stützstäbe, an den Seiten stachelig, verzweigt oder verbreitert mit einigen Löchern. In den Füßen sehr wenige Stäbe, an den Enden verbreitert mit einem Loch oder wenigen Löchern. Am Grunde der Füße Kalkkörper als Übergangsformen zwischen Stäben und gefensterten Platten. — Westindien; Azoren?; Kap der guten Hoffnung?

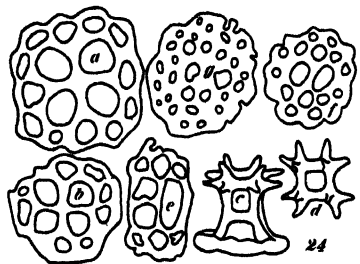


Abb. 24. *Holothuria mexicana* LUDWIG. a, b Fußscheiben der Türme; c Turm von der Seite gesehen; d Krone eines Turmes; e Rosetten; f, g Stützplatten (Umbildung der Rosetten). Nach THÉEL, 1886a, Taf. 8 Fig. 7 (unter *africana*).

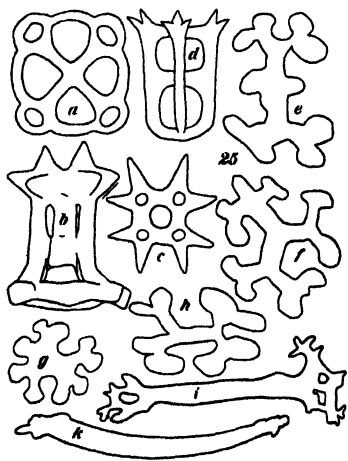


Abb. 25. *Holothuria floridana* POURTALES. a Fußscheibe eines Turmes; b Turm von der Seite gesehen; c Krone eines Turmes; d Turm ohne Fußscheibe aus der Saugscheibe der Füße, von der Seite gesehen; e–h Rosetten; i, k Stützstäbe der Füße. a, c–f, h–k nach IVES, 1891, Taf. 8 Fig. 2–6 unter *heilprini*; b, g nach DEICHMANN, 1930, Taf. 5 Fig. 5, 7.

Holothuria (Holothuria) floridana POURTALES. Abb. 25.

Holothuria floridana Pourtales, 1851, S. 8–16, — Deichmann, 1926, S. 16, — Deichmann, 1930, S. 72, Taf. 5 Fig. 5–9.

Holothuria heilprini Ives, 1891, S. 318, Taf. 8 Fig. 1–6, Panning, 1928a, S. 223.

Beschreibung nach DEICHMANN.

Größe bis 15 cm. — Farbe sehr veränderlich von weiß bis dunkelbraun, einförmig oder gefleckt. — Haut mäßig dick. — Am Bauch Füße, am Rücken Füße und Papillen. — Viele Steinkanäle. — Kalkkörper Türme und Rosetten. Türme wie bei *atra*. Rosetten wie bei *atra*, keine runden Platten. Die Rosetten liegen in Haufen um die Füße und Papillen herum. Füße mit wenigen Stützstäben mit verzweigten Enden. In den Füßen nahe der Endscheibe gelegentlich Türme ohne Fußscheibe. Papillen mit vielen Stützstäben. Fühler ohne Stützkörper. — Verbreitung: Westindien.

Holothuria (Holothuria) nitida* IVES. Abb. 26.Holothuria nitida* Ives, 1891, S. 322, Taf. 8 Fig. 10—15, Panning, 1928a, S. 223.**Beschreibung nach IVES.**

Farbe: indigo bis schwarz, mit vielen weißen Flecken. — Haut dick. — 20 Fühler. — Am Bauch Füße, am Rücken Füße und Papillen. Rückenfüße nicht sehr zahlreich, kleiner als die des Bauches. Bauchfüße in drei Längsreihen, die beiden äußeren 3- bis 4zeilig, die innere 4- bis 5zeilig. Die Papillen in 4 Reihen, davon 2 am Rande des Rückens. — 2 Büschel Steinkanäle. — Kalkkörper: in der Haut nur Rosetten, 30 μ lang. Die Endzweige der Rosetten verschmelzen oft miteinander und bilden kleine durchlöchernte Platten. In den Rückenfüßen: Türme, 1 mm hoch, Scheibe 0,9 mm breit; sie gleichen vollständig denen von *atra*. Der Rand der Kalkendscheibe der Füße wird von wenigen Türmen umlagert, welche der Fußscheibe entbehren. In der Wandung der Rückenfüße außerdem noch einige größere Rosetten. Die Bauchfüße haben außer der Kalkendscheibe keine Kalkkörper. Die Papillen enthalten Stäbe mit verzweigten oder durchlöchernten Enden. — Yucatan, Port of Silam.

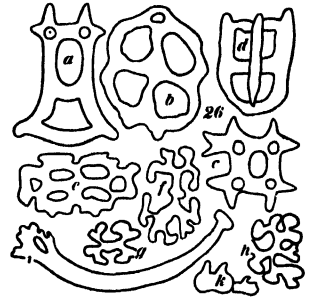


Abb. 26. *Holothuria nitida* IVES. a Turm von der Seite; b Fußscheibe eines Turmes; c Krone eines Turmes; d Turm ohne Fußscheibe, von der Seite gesehen; e—h Rosetten; i Stützstab der Papillen; k Kalkring. Nach IVES 1891, Taf. 8 Fig. 10 bis 15.

(?) *Holothuria (Holothuria) silamensis* IVES.

Abb. 27.

Holothuria silamensis Ives, 1891, S. 320, Taf. 8 Fig. 7—9.**Beschreibung nach IVES.**

Farbe: schmutzig weiß, mit dunkelgrau gemischt. — Haut dick. — 20 Fühler. — 2 Büschel Steinkanäle. — Rücken und Bauch mit kleinen Füßen, am Bauch zahlreicher als am Rücken, nicht gehäuft; Füße am Bauch undeutlich in 3 Reihen. Wenige Papillen zwischen den Füßen des Rückens. — In der Körperwand wenige Rosetten und aus Rosetten entstandene Platten, 30 μ lang, in Haufen gelagert. In 2 Füßen fand IVES um die Endscheibe herum gelagert rückgebildete Türme, die nach der Form derjenigen von *atra* gebaut sind; sonst Wand der Füße frei von Kalkkörpern. Papillen mit glatten Stäben mit gefensterten Enden. — Yucatan, Port of Silam; ein weiteres Stück in der Hamburger Sammlung von Tortugas, Florida.

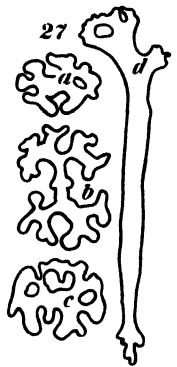


Abb. 27. *Holothuria silamensis* IVES. a—c Rosetten; d Stützstab einer Papille. Nach IVES, 1890, Taf. 8 Fig. 7 bis 9.

Holothuria (Holothuria) inornata* SEMPER. Abb. 28.Holothuria inornata* Semper, 1868, S. 252, Taf. 40 Fig. 1, — Théel, 1886a, S. 215.**Beschreibung nach SEMPER und eigenen Beobachtungen.**

Einfarbig dunkelbraun. — Haut dick. — 20 Fühler. — Am Bauch Füße, am Rücken Papillen. — Rechts 5—6 Steinkanäle. — Cuviersche Organe vorhanden. — Die Kalkkörper sind denen von *atra* sehr ähnlich.

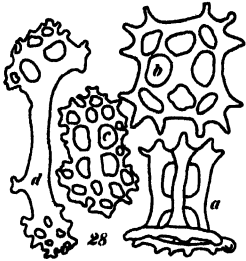


Abb. 28. *Holothuria inornata* SEMPER. a Turm von der Seite; b Fußscheibe eines Turmes; c Rosette; d Stützstab eines Rückenfüßchens. Nach SEMPER, 1868, Taf. 40 Fig. 1.

Türme mit bedornter Fußscheibe. In den Papillen größere Stützstäbe mit verbreiterten und durchlöcherten Enden. In den Füßen breite Platten. — Mazatlan.

***Holothuria (Holothuria) pulla* SELENKA.**

Holothuria pulla Selenka, 1867, S. 326, Taf. 18 Fig. 51, — Semper, 1868, S. 92, 279, — Bell, 1884c, S. 510, — Théel, 1886a, S. 214, — Pearson, 1913, S. 69.

Microthele aethiops Brandt, 1835, S. 55.

Holothuria aethiops Selenka, 1867, S. 331, — Semper, 1868, S. 90, 250, — Ludwig, 1881, S. 597, — Lampert, 1885, S. 84, — Théel, 1886a, S. 214.

Holothuria atra Domantay, 1833, S. 61, Taf. 2 Fig. 6.

Beschreibung nach SELENKA und LAMPERT.

10 cm lang. — Dunkelbraun. — 20 Fühler. — Füße am Bauch zahlreicher als am Rücken. — Türme wie bei *atra* (nach SELENKA und LAMPERT jedoch kleiner), 50 μ hoch. Rosetten. In der Wandung der Füße nahe der Endscheibe kleine zweiseitig symmetrische Platten. — 6 Polische Blasen. — Jederseits vom Mesenterium ein Büschel von 8–10 Steinkanälen. — Cuvierische Organe vorhanden. — Indopazifisch.

Anhang.

***Holothuria (Holothuria) grammata* CLARK.**

Holothuria grammata Clark, 1923, S. 424.

Beschreibung nach CLARK.

Größe: 50 mm. — Ambulacralanhänge: scheinbar wenige Füße verstreut. — Kalkkörper: Stäbe, an den Enden gegabelt. Teils krümmen sich die Gabelenden nach innen und verwachsen miteinander, so daß ein Stab mit je einem Loch an jedem Ende gebildet wird. Teils krümmen sich die Gabelenden nach außen; entweder verschmelzen je zwei Gabelstücke der beiden Enden miteinander oder die Gabelenden treffen seitlich auf den Mittelstab und verwachsen mit ihm. Es werden so durchlöchernde Platten der verschiedensten Gestalt gebildet. — Keine Türme. — East London, Sebastian Bay.

Reihe 2.

Die Türme sind ähnlich wie bei *atra* gebaut, mit einfacher, meist ringförmiger Scheibe und niedrigem Aufsatz. In der Lederhaut liegen Rosetten. Außerdem finden sich hier halbkugelförmige Körper, welche nach dem Gitterplattentypus gebaut sind.

Einzige Art: *chilensis* Semper.

***Holothuria (Holothuria) chilensis* SEMPER. Abb. 29.**

Holothuria chilensis Semper, 1868, S. 249–250, Taf. 40 Fig. 2, — Lampert, 1885, S. 65, — Théel, 1886a, S. 232, — Clark, 1910, S. 351.

Beschreibung nach SEMPER und eigenen Beobachtungen.

Rücken einfarbig grau, Bauch weißlich. — 20 Fühler. — Füße über den ganzen Rücken verstreut. Am Rücken auch Papillen. — Türme: Scheibe

klein, mit einem Loch am Fuße jeder Stütze, Rand etwas gezackt; Aufsatz 4 Stützen, 1 Querverbindung; die Krone trägt am Ende jeder Stütze 3 Dornen, 2 wagerechte und einen senkrechten; die wagerechten Dornen sind auffallend lang und kräftig, an der Spitze etwas abgestutzt und in 2 sehr kleine Äste gespalten. Rosetten in geringer Zahl, außerdem sehr viel zahlreicher halbkugelförmige Gebilde, deren Oberfläche dicke Fortsätze trägt. Beide Formen sind nach dem Gitterplattentyp gebaut. In den Füßen finden sich Gitterplatten, in den Papillen Stützstäbe. — Chile. —

SEMPER (1868 S. 250) schreibt, daß die Rosetten sich häufiger in Hohlkörper verwandeln. Möglicherweise meint er damit die eben beschriebenen halbkugelförmigen Gebilde. Ich sah aber auch in von der Type gemachten Macerationspräparaten vielfach 2 gewöhnliche Rosetten, wahrscheinlich noch etwas verklebt, übereinander lagern. Es ist möglich, daß SEMPER durch solche übereinander lagernden Rosetten getäuscht worden ist.

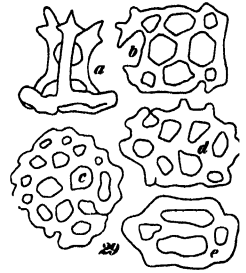


Abb. 29. *Holothuria chilensis* SEMPER.
a Turm von der Seite;
b Fußscheibe eines Turmes; c, d Stützplatten; e Rosette.
Nach SEMPER, 1868, Taf. 40 Fig. 2.

Reihe 3.

Die Türme weisen einen gewissen Grad von Umbildung auf, indem sie sehr an die, von Arten her der Abteilung B bekannten Hohlkugeln erinnern. Die Fußscheibe ist zu einer halbkugeligen Schale umgewandelt. Dabei ist der Rand stark hochgezogen und mit einigermaßen senkrecht hochstehenden Dornen besetzt. Der Aufsatz des Turmes ist stark verbreitert und verkürzt. Durch diese Umbildung wird ein einigermaßen kugeliges Gebilde erzeugt, welches sehr an ähnliche Bildungen von *fossor* und *hypamma* erinnert. Die Rosetten sind normal.

Hierher gehören: *coluber* Semper, *pyxis* Selenka, *pyxis* Selenka var. *pyxoides* Ludwig.

Holothuria (Holothuria) coluber SEMPER. Abb. 30.

Holothuria coluber Semper, 1868, S. 90, Taf. 30 Fig. 28, — Théel, 1886a, S. 232, — Saville-Kent, 1893, S. 49, 56, 121, 234, 238, Taf. 35 Fig. A, Farbt. 12 Fig. 5, — Sluiter, 1901, S. 13, — Koningsberger, 1904, S. 51, Taf. 7 Fig. 2, — Clark, 1921, S. 175, — Stephenson T. A., Stephenson A., Tandey G. und Spender M., 1931, S. 45, 48, 55, — Clark, 1932, S. 231, — Domantay, 1933, S. 62, Taf. 1 Fig. 9.

Beschreibung nach SEMPER und eigenen Beobachtungen.

Farbe: Rücken dunkel braunschwarz, Bauch heller. — 20 Fühler. — Am Bauch Füße, am Rücken Papillen. — Türme: Aufsatz: 4 Stützen, 1 Querleiste. Rosetten unregelmäßig. — Philippinen, Queensland.

Die Türme fand ich alle in der eben beschriebenen kugelförmigen Gestalt. Am Rande des großen Mittelloches der Fußscheibe finden sich 4 kleine Dornen, welche schräg nach innen und unten stehen, so gewissermaßen einen Verschuß der Mitte der schalenförmigen Fußscheibe andeutend. Von den Dornen der Krone weisen einige schräg nach unten, direkt auf den Rand der Fußscheibe hin, so daß hierdurch der Eindruck des kugelförmigen Gebildes noch verstärkt wird. SEMPER (1868, S. 90, Taf. 30 Fig. 28) sowie LAMFERT (1885, Fig. 35) geben das Vorkommen von durchbrochenen Hohlkörpern an, welche aus Rosetten entstanden sein sollen. Ich habe solche Bildungen nicht finden können

und glaube, daß sie durch mit der Krone nach unten liegende Türme getäuscht worden sind. SEMPER (S. 90) schreibt, daß die Türme von *coluber* ähnlich denen von *martensii* seien; danach müßten sie einen hohen Aufsatz mit 3—5 Querleisten haben. Ich habe aber solche nicht finden können.

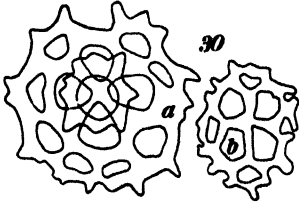


Abb. 30. *Holothuria coluber* SEMPER. a, b Türme, a von oben gesehen, b Fußscheibe. Nach SEMPER, 1868, Taf. 30 Fig. 28.

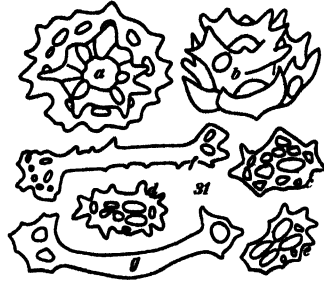


Abb. 31. *Holothuria pyxis* SELENKA. a, b Türme, a Ansicht von oben; b Seitenansicht; c—e Rosetten; f, g Stützstäbe der Füße. Nach KOEHLER u. VANEY, Taf. 1 Fig. 1—3.

Holothuria (Holothuria) pyxis SELENKA. Abb. 31.

Holothuria pyxis Selenka, 1867, S. 337, — Semper, 1868, S. 87 u. 278, — Lampert, 1885, S. 84, — Théel, 1886a, S. 215 — Sluiter, 1887, S. 188, — Sluiter, 1894, S. 103, — Sluiter, 1895, S. 77, — Koningsberger, 1904, S. 48, — Koehler u. Vaney, 1908, S. 14, Taf. 1 Fig. 1—3.

Beschreibung nach SELENKA und KOEHLER u. VANEY.

Größe 260 mm. — Farbe: dunkelbraun. — Füße über den ganzen Körper verstreut, auf Warzen ohne Anordnung (nach SLUITER am Rücken Papillen). — Kalkkörper. Türme: Scheibe mit vollständigem Löcherkranz; Rand stachelig; Aufsatz sehr niedrig, massig; Krone breit mit vielen Dornen. Rosetten normal. In den Füßen finden sich bedornete Stäbe, an den Enden leicht verbreitert und durchlöchert. — Java. —

Nach den von KOEHLER u. VANEY (1908, Taf. 1 Fig. 1—3) gegebenen Abbildungen zu urteilen, gilt für die Türme von *pyxis* auch das für die von *coluber* Gesagte.

Holothuria (Halodetma) pyxis SELENKA var. *pyxoides* LUDWIG.

Holothuria pyxoides Ludwig 1888, S. 810.

Beschreibung nach LUDWIG.

Größe: 4,5 cm. — Am Bauch echte Füße (nach SELENKA u. SLUITER auch bei *pyxis* der Fall). Bauchfüße in Reihen (möglicherweise Jugendzustand). — Kalkkörper: Gitterplatten nur in der Rückenhaut, jedoch nicht in der Bauchhaut. — Java. — Vielleicht ist *pyxoides* nur eine Jugendform von *pyxis*.

Reihe 4.

Am Anfang dieser Reihe steht *cinerascens* mit Türmen wie sie sich bei *atra* finden, so daß wir mit *cinerascens* wieder auf die weitest verbreitete Art *atra* zurückkommen. Mit der *imitans*-Gruppe folgen dann Arten mit Rückbildung der Fußscheibe der Türme, am Schluß stehen mit der *lubrica*-

Gruppe Arten, welche die Türme vollständig zurückgebildet haben und diese nur noch vereinzelt im Jugendzustand zeigen. Kennzeichnend für diese Arten ist der Ersatz der Rosetten durch Stützstäbe, welche, so weit sie verzweigt sind, die gleiche Ausrichtung der optischen Achsen erkennen lassen wie die Rosetten. *Edulis* und *languens* sind von dieser Kennzeichnung insofern ausgenommen, als diese beiden Arten in der Haut keine Stützstäbe zeigen. Bei *edulis* sind Rosetten in großer Zahl vorhanden, während bei *languens* in der unteren Lage der Lederhaut scheinbar keine Kalkkörper gefunden worden sind.

Hierher gehören: *cinerascens* Brandt, *edulis* Lesson, *flavo-maculata* Semper, *imitans* Ludwig, *languens* Selenka, *lubrica* Selenka var. *glaberrima* Selenka, *lubrica* Selenka var. *lubrica* Selenka, *lubrica* Selenka var. *marenzelleri* Ludwig, *lubrica* Selenka var. *moebii* Ludwig, *lubrica* Selenka var. *parva* Krauss, *surinamensis* Ludwig.

Holothuria (Holothuria) cinerascens BRANDT. Abb. 32.

Stichopus (Gymnochirota) cinerascens Brandt, 1835, S. 35.

Stichopus cinerascens Grube, 1840, S. 36, — Selenka, 1867, S. 319, — Semper, 1868, S. 74, 275.

Holothuria cinerascens Ludwig, 1881, S. 597, — Lampert, 1885, S. 82, — Ludwig, 1887a, S. 3, — Bell, 1887a, S. 654—657, Taf. 40 Fig. 2, — Ludwig, 1889—92, S. 329, — Lampert, 1896, S. 55—56, — Mitsukuri, 1896, S. 407, — Bedford, 1898, S. 54, — Bedford, 1899, S. 148, — Ludwig, 1899, S. 561, — Sluiter, 1901, S. 9, — Fisher, 1907, S. 654, Taf. 68 Fig. 1, — Mitsukuri, 1912, S. 71, Textfig. 16, — Erwe, 1913, S. 377, Taf. 6 Fig. 15, — Pearson, 1913, S. 65, Taf. 9 Fig. 10, — Clark, 1920, S. 148, Clark, 1923, S. 422, — Clark, 1925, S. 102, — Schmidt, 1930, S. 416.

Holothuria pulchella Selenka, 1867, S. 329, Taf. 18 Fig. 61—62, — Semper, 1868, S. 89 bis 90, 278, — Semper, 1869, S. 120, — Haacke, 1880, S. 46, — v. Marenzeller, 1881, S. 139, — Ludwig, 1883, S. 171, — Théel, 1886a, S. 212, — Sluiter, 1887, S. 187, — Sluiter, 1895, S. 77.

Beschreibung nach FISHER, MITSUKURI, PEARSON, CLARK und eigenen Beobachtungen.

Farbe: Rücken rotbraun, mit unregelmäßigen dunklen Flecken, Bauch heller. — 20 Fühler. — Am Bauch Füße dicht gestellt, zuweilen mit schmalem, füßchenlosen Mittelstreifen. Am Rücken Papillen weniger zahlreich, wahllos verstreut. — Kalkkörper: Türme sparsam, Scheibe klein, ringförmig, 40—60 μ breit, Scheibe wohl mit einem Loch am Fuß jeder Stütze. Aufsatz 4 Stützen, 1 Querleiste; niedriger als bei *atra*. Krone 8 wagerechte, 4 senkrechte Dornen (je 3 Dornen am Ende jeder Stütze). Nach CLARK (1925) haben junge Tiere Türme mit breiter Fußscheibe bis 86 μ breit und mit bis zu 15 äußeren Löchern. Krone mit bis zu 20 Zähnen. Unter den Türmen dornige Stäbe, bis zu 100 μ lang, fein granuliert, an den Enden oft gegabelt. In den Füßen und Papillen die gleichen Stäbe. — Indopazifisch.

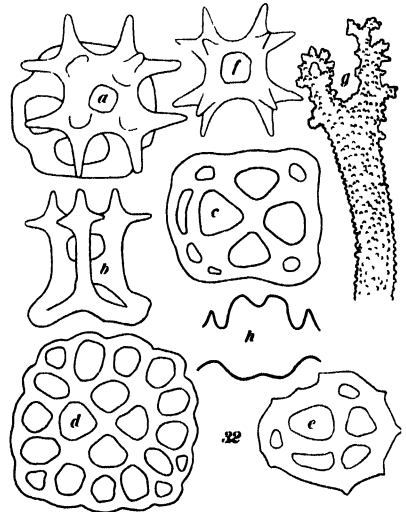


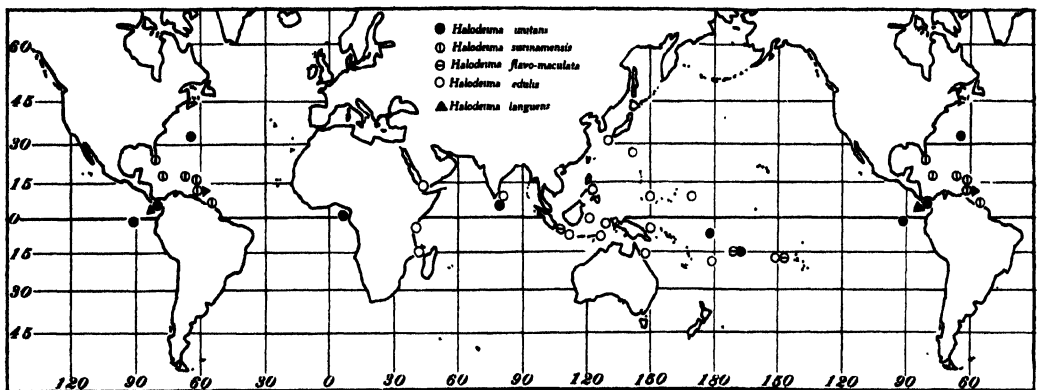
Abb. 32. *Holothuria cinerascens* BRANDT. a—f Türme der Haut, a Ansicht von oben, b von der Seite, c—e Fußscheiben, f Krone; g Endstück eines Stützstabes der Haut. a, b nach MITSUKURI, 1912, Textfig. 16b, c; c—g nach FISHER, 1907, Taf. 68 Fig. 1.

Imitans-Gruppe.

Ich zähle zu dieser Gruppe: *edulis* Lesson, *flavo-maculata* Semper, *imitans* Ludwig, *languens* Selenka, *surinamensis* Ludwig.

Die 5 Arten dieser Gruppe sind durch die Türme gekennzeichnet. Die Fußscheibe fehlt. In der Krone fehlen die senkrechten Dornen d. h. diejenigen, welche in der Verlängerung der Stützen stehen.

Ich halte die Form des Turmes, wie wir ihn bei *atra* finden, mit einfacher ringförmiger Fußscheibe, mit niedrigem Aufsatz und nur einer Querverbindung, mit regelmäßiger Krone mit Dornen in 4 Dreiergruppen für die ursprünglichste. Die Türme mit breiter Fußscheibe oder hohem Aufsatz werden abgeleitet sein. Die Türme der *imitans*-Gruppe mit einfachem Aufsatz ohne Fußscheibe halte ich für Rückbildungen. In diesem Falle ist die Rückbildung anscheinend nicht unmittelbar vom *atra*-Typ ausgegangen, da *imitans* in den Füßen und Papillen Türme mit breiter Fußscheibe aufweist, da weiter nach DEICHMANN (1926) *surinamensis* in der Jugend diese voll ausgebildeten Türme noch in der Körperhaut zeigt.



Verbreitungskarte für die *imitans*-Gruppe.

Imitans Ludwig, *surinamensis* Ludwig, *flavo-maculata* Semper, *edulis* Lesson.

Fundorte: für *edulis*: Aden, Sansibar, Mozambique, Ceylon, Java, Ceram, Timor, Celebes, Ambon, Bohol (Philippinen), Karolinen, Marshall-Ins., Neu-Britannien, Great Barrier Reef (Queensland, Australien), Fidschi, Tahiti, Bonin-Ins., Osumi (Japan).

Für *flavo-maculata*: Batavia, Samoa, Tahiti.

Für *imitans*: Ceylon, Funafuti, Samoa, Insel Floriana (Galapagos-Inseln), Küste der Inseln im Golf von Panama, Bermuda, Rolas bei São Thomé in der Guinea-Bucht (Westafrika).

Für *languens*: Panama, St. Tomas.

Für *surinamensis*: Florida, Jamaica, Puerto Rico, St. Thomas, Antigua, Barbados, Tobago, Trinidad, Surinam.

Es ist auffallend, daß sich bei einigen Formen der *atra*-Gruppe vereinzelt Türme ohne Fußscheibe finden, welche denen der *imitans*-Gruppe recht ähnlich sehen. Ob man daraus auf eine engere Verwandtschaft schließen kann, bleibt einstweilen dahingestellt.

CLARK (1899) erwähnt *surinamensis*-Stücke von Bermuda, die dadurch auffallen, daß sie in der Körperhaut die Stützstäbe vermissen lassen. Da aber gerade ein wesentlicher Unterschied zwischen *imitans* und *surinamensis*

darin besteht, daß *surinamensis* in der Körperhaut die Stützstäbe führt, während sie bei *imitans* hier fehlen, so rechne ich die von CLARK erwähnten *surinamensis*-Stücke zu *imitans*. Entsprechend betrachte ich die *floridana*-Stücke, die HEILPRIN von Bermuda erwähnt, und welche CLARK (1899) zu *surinamensis* zählt, auch als zu *imitans* gehörig. Meine 1928a S. 223 u. 224 erwähnte Zuteilung von *surinamensis*-Stücken von Jamaica und Mexico zu *flavo-manilata* ist falsch.

Ich stelle *edulis* (Lesson) zur *imitans*-Gruppe. MITSUKURI (1912) und PEARSON (1913) geben an, daß bei den Türmen von *edulis* die Krone so beschaffen sei, wie bei denen von *atra*, d. h. mit Dornen in 4 Dreiergruppen, in denen jeweils je ein Dorn senkrecht in der Verlängerung der Stützen steht. In Wirklichkeit aber haben die Kronen der Türme von *edulis* nur seitliche, wagerecht stehende Dornen, und zwar 4 Gruppen zu je 4 Dornen, welche paarweise übereinander stehen.

1928a zog ich *surinamensis* als Synonym zu *imitans*. Brieflicher Mitteilung von E. DEICHMANN zufolge muß ich diese Zusammenziehung aufgeben. Jedoch ist daran festzuhalten, daß *imitans* und *surinamensis* sehr eng miteinander verwandt sind.

Imitans, *surinamensis*, *flavo-maculata*, *edulis* und *languens* unterscheiden sich voneinander durch folgende Merkmale (s. Tabelle 2 auf S. 40/41).

Die Türme von *edulis* haben dieselbe Krone wie die von *flavo-maculata*. Beide Kronen lassen sich von denjenigen der Türme von *imitans*, welche nur 8 wagerechte Dornen in 4 Gruppen zu je 2 aufweisen, dergestalt ableiten, daß man sich bei diesen die 2 Dornen jeder Gruppe nähergerückt und das ganze durch einen wagerechten Schnitt in 4 Dornen aufgespalten denkt, von denen dann 2 zu 2 übereinander stehen, so daß die Spitzen der 4 Dornen jeder Gruppe ein Rechteck bilden. *Edulis* unterscheidet sich von den übrigen 3 Arten der Gruppe auffallend durch die dichte Einlagerung von Rosetten in die Haut. Es schien mir daher anfangs, als ob diese Art eher zur *atra*-Gruppe zu stellen sei. Ich habe dann aber durch Zufall bei *imitans* zwei Rosetten gefunden. Vielleicht sind bei *surinamensis* und *flavo-maculata* die Stützstäbe der Haut als Ersatz an die Stelle der Rosetten getreten. Ich messe diesem Unterschied einstweilen keinen so großen Wert bei.

Da *imitans* einerseits sehr weit verbreitet ist (durch den Indischen, den Stillen und den Atlantischen Ozean), andererseits durch den Besitz von Türmen mit großer Fußscheibe in den Füßen den Eindruck macht, den anderen Arten gegenüber noch verhältnismäßig ursprünglich zu sein, so benenne ich diese Gruppe nach dieser Art als *imitans*-Gruppe.

Holothuria (Holothuria) imitans LUDWIG. Abb. 33.

Holothuria imitans Ludwig, 1875, S. 33, Taf. 7 Fig. 41, — Lampert, 1885, S. 35, — Théel, 1886a, S. 208, — Théel, 1886b, S. 7, — Ludwig, 1887b, S. 5 u. 6, — Ludwig, 1887d, S. 1228, — Whitelegge, 1896—97, S. 161—162, — Panning, 1928a, S. 223, Fig. 24 bis 31, — Panning, 1928b, S. 98 Fig. 3, 6, 7, — Schmidt, 1930, S. 416, 417.

Holothuria surinamensis Clark, 1898, S. 410, 413, — Clark, 1899, S. 121, 133 (nur Stücke von Bermuda).

Holothuria floridana Clark, 1899, S. 123.

Tabelle

Imitans-Gruppe: *imitans*, *surinamensis*, *flavo-maculata*, *edulis*,

	Füße — Papillen	Größe der Türme	Bau der Türme	
			Fußscheibe	Krone
<i>imitans</i> . . .	am Bauch Füße, am Rücken Papillen		Die Fußscheibe fehlt vollständig. Die Stützen biegen am Grunde nach innen um und vereinigen sich in der Mitte. Oft tragen die Stützen an der Biegung Dornen, welche gewissermaßen auf das frühere Vor- handensein der Fuß- scheibe hinweisen	In der Krone werden die Stützen durch einen Ring verbunden, der seitlich 8 wagerecht stehende Dornen trägt, je 2 bei jeder Stütze
<i>surina- mensis</i>	?	Türme doppelt so groß wie die von <i>imitans</i>		
<i>flavo- maculata</i>	auf Bauch und Rücken, nur wenige kleine Füße gleichmäßig verteilt.			In der Krone werden die Stützen durch einen Ring verbunden, der seitlich 16 breite, sehr flache wagerecht stehende Dornen trägt. Je 4 Dornen bilden eine Gruppe am Ende jeder Stütze. Die 4 Dornen jeder Gruppe stehen 2 zu 2 übereinander, ent- sprechend auch 2 zu 2 nebeneinander, so daß die Spitze der 4 Dornen jeder Gruppe ein Recht- eck bilden
<i>edulis</i>	am Bauch Füße in 3 Reihen, am Rücken Papillen		Die Fußscheibe fehlt. Die Stützen biegen am Grunde um, vereinigen sich jedoch nicht, son- dern werden durch einen kleinen Ring verbun- den, dessen Durch- messer kleiner ist als die Breite des Turmes	
<i>languens</i> . .	am Bauch und Rücken Füße gleich- mäßig ver- teilt		Die Fußscheibe fehlt. An ihrer Stelle finden sich hier einige Dornen. Die Gestalt des Turmes im unteren Abschnitt ist anscheinend genau so wie bei <i>imitans</i>	Die Krone trägt kurze schlanke Dornen in großer Zahl

Beschreibung nach eigenen Beobachtungen.

Größe 7 cm. — Rücken hellrot, Bauch grauweiß. — 23 Fühler. — Am Bauch Füße nur auf den Radien, in 4 Reihen (auf dem mittleren Radius 2 Reihen). Am Rücken wenige Papillen verstreut. Kalkkörper: in der Haut Türme, 53—63 μ hoch. Die Fußscheibe fehlt; an ihrer Stelle sind die Stützen nach innen umgebogen und vereinigen sich in der Mitte. Sie sind meist an

2.

languens. Gegenüberstellung der wichtigsten Merkmale.

Besonderes über die Türme der Haut	Türme in den Füßen	Rosetten	Stützstäbe der Haut	Stein- kanäle	Ver- breitung
In jungen Tieren Türme mit großer Fußscheibe m. vollständigem Löcherkranz; in alten Tieren Türme wie in Spalte 3 beschrieben	Türme mit großer Fußscheibe mit vollständigem äußeren Löcherkranz	sehr selten	fehlen	ein Stein- kanal	ringsum tropisch
	?	?	Stützstäbe vorhanden, abgeflacht, glatt, mit Verzweigungen an den Enden		West- indien
	Türme ohne Fußscheibe	?	Stützstäbe vorhanden, im Querschnitt fast rund, knorrig, ringsum mit kurzen dicken Fortsätzen besetzt	viele Stein- kanäle	Stiller Ozean
	Türme ohne Fußscheibe	sehr zahlreich	fehlen		indo- pazifisch
		fehlen anscheinend	fehlen anscheinend		Panama Westküste

der Biegung bedornt, gewissermaßen auf die rückgebildete Fußscheibe hindeutend. Aufsatz 4 Stützen, 1 Querleiste. Die Krone verbindet die Stützen ringartig und trägt 4 Gruppen zu 2 Dornen, auch wohl einige mehr. Die Dornen sind wagerecht gestellt. Rosetten, bis 60μ lang, sind sehr selten. In den Füßen und Papillen finden sich vereinzelt die eben beschriebenen Türme ohne Fußscheibe. Sehr zahlreich dagegen sind hier Türme mit großer

Fußscheibe. Diese zeigt ein großes Mittelloch und einen großen äußeren Löcherkranz; Rand bedornt; 43—76 μ breit. Aufsatz 4 Stützen, 1 Querleiste. Krone ringartig, mit senkrechten und wagerechten Dornen, sehr veränderlich. Außerdem finden sich in den Füßen und Papillen runde Stützstäbe, leicht bedornt, und dünne, flache Platten mit 1 oder 2 Löcherreihen jederseits des Mittelstabes. — Westindien, Westafrika, indopazifisch, ringsumtropisch. —

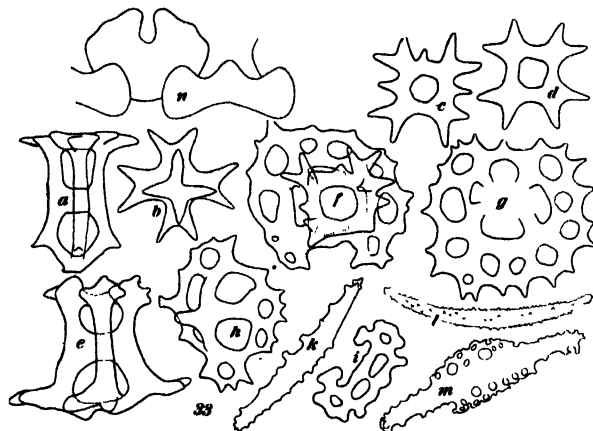


Abb. 33. *Holothuria imitans* LUDWIG. a—d Türme aus der Körperhaut, a Seitenansicht, b von oben gesehen, c, d Kronen; e—g Türme aus den Füßen; e Seitenansicht, f von oben gesehen, g Fußscheibe; h verkümmerter Turm aus einem Fuß; i Rosette; k—m Stützstäbe aus den Füßen und Papillen; n Kalkring.

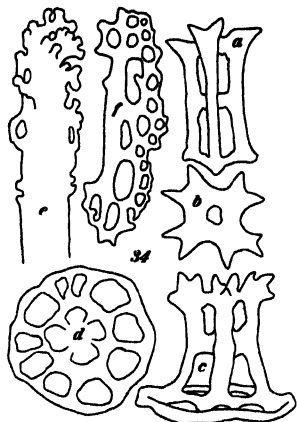


Abb. 34. *Holothuria surinamensis* LUDWIG. a, b Türme der Haut, a Seitenansicht, b Krone; c, d Türme der Haut von jungen Tieren, c Seitenansicht, d Fußscheibe; e Endstück eines Stützstabes der Haut; f Stützplatte aus einem Fuß nahe der Saugscheibe. Nach DEICHMANN, 1926, Taf. 1 Fig. 1.

Holothuria (Holothuria) surinamensis LUDWIG. Abb. 34.

Holothuria surinamensis Ludwig, 1875, S. 35, Taf. 7 Fig. 27, — Lampert, 1885, S. 80, 81, — Théel, 1886a, S. 210, — Ludwig, 1887b, S. 5, 6, — Ludwig, 1887d, S. 1228, — Sluiter, 1895, S. 78, — Clark, 1899, S. 121—124, 133 (nur Stücke von Jamaica), — Clark, 1902a, S. 259, — Verrill (?), 1905, S. 322, Fig. 172, — Sluiter, 1910, S. 332, — Crozier, 1915, S. 233—297, — Crozier, 1917, S. 560, — Clark, 1919, S. 63, — Deichmann, 1922, S. 200, — Deichmann, 1926, S. 12, Taf. 1 Fig. 1, — Deichmann, 1930, S. 63, Taf. 3 Fig. 12—15, 19.

Beschreibung nach DEICHMANN.

Farbe blaßbraun bis sehr dunkel. Rücken mit doppelter Reihe dunkler Flecken. — Kalkkörper wie bei *imitans*, nur die Türme doppelt so groß. Die Türme mit breiter Fußscheibe, welche bei *imitans* nur in den Füßen und Papillen gefunden werden, kommen bei jungen Tieren von *surinamensis* auch in der Haut vor. — Surinam, Barbados, Jamaica.

Holothuria (Holothuria) flavo-maculata SEMPER. Abb. 35.

Holothuria flavo-maculata Semper, 1868, S. 87, 277, Taf. 30 Fig. 26, — Sluiter, 1895, S. 77, — Panning, 1928a, S. 231, Fig. 32—34, — Schmidt, 1930, S. 465.

Holothuria fusco-coerulea Théel, 1886a, S. 211, — Sluiter 1895 S. 77.

Beschreibung nach SEMPER und eigenen Beobachtungen.

Farbe: einfarbig blau-schwarz. — 20 Fühler. — Wenige Füße gleichmäßig über den ganzen Körper verteilt. — Kalkkörper. Türme: Fußscheibe fehlt. Die 4 Stützen krümmen sich an der Stelle, wo die Fußscheibe zu erwarten ist, nach innen und vereinigen sich. Sie tragen an der Krümmung auch wohl Dornen. Aufsatz 4 Stützen, 1 Querleiste. Krone: die Stützen sind durch einen Ring miteinander verbunden, welcher seitlich (wagerecht stehend) 4 Gruppen von je 4 breiten Dornen trägt, die den Eindruck machen, als ob zwei breite flache, dicht bei einander stehende Dornen durch einen wagerechten Einschnitt in 4 Dornen gespalten worden seien. In der Haut unter den Türmen knorrigte Stützstäbe. In den Füßen wie bei *imitans* zweierlei Stützkörper. Erstens gebogene Stäbe mit rundem Querschnitt und glatter Oberfläche und zweitens zu feinen dünnen Platten abgeflachte Stützstäbe mit seitlichen baumartigen Auswüchsen. — Batavia, Samoa, Tahiti.

Von den Stützkörpern der Füße steht bei den runden gekrümmten Stäben die optische Achse auf der Krümmungsebene senkrecht. Bei den flachen Platten befindet sich die optische Achse in der Querlage (Schnallentypus).

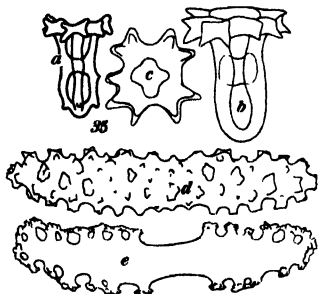


Abb. 35. *Holothuria flavo-maculata* SEMPER. a—c Türme der Haut, a, b Seitenansicht, c Krone; d Stützstab der Haut; e Stützstab aus den Füßen. a nach SEMPER, 1868, Taf. 30, Fig. 26.

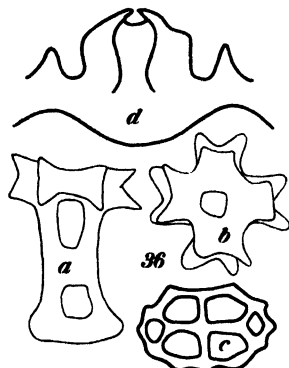


Abb. 36. *Holothuria edulis* LESSON. a, b Turm, a Seitenansicht, b Krone; c Rosette; d Kalkring. c—d nach PEARSON, 1913, Taf. 9 Fig. 12c, d.

Holothuria (Holothuria) edulis LESSON. Abb. 36.

Holothuria edulis Lesson, 1830, S. 125, Taf. 46 Fig. 2, — Selenka, 1867, S. 341, — Semper, 1868, S. 89, 278, Taf. 31 Fig. 7, Taf. 32 Fig. 4, Taf. 33 Fig. 3, Taf. 36 Fig. 2, 5, 9, 10, — Semper, 1869, S. 120, — Ludwig, 1882, S. 137, — Lampert, 1885, S. 81, — Théel, 1886 a, S. 216, — Ludwig, 1887 d, S. 1227, — Ludwig, 1888, S. 807, — Ludwig, 1889 bis 92, S. 329, — Saville-Kent, 1893, S. 233, 237, — Sluiter, 1894, S. 103, — Koehler, 1895 b, S. 281, — Sluiter, 1895, S. 79, — Bedford, 1898, S. 147, — Ludwig, 1899, S. 559, — Sluiter, 1901, S. 8, — Koningsberger, 1904, S. 49, — Koehler u. Vaney, 1908, S. 7, — Mitsukuri, 1912, S. 77, — Pearson, 1913, S. 69, Taf. 9 Fig. 12, — Clark, 1921, S. 177, Taf. 19 Fig. 1, — Clark, 1923, S. 421, — Clark, 1925, S. 103, — Panning, 1928 a, S. 231, Fig. 35, 36, — Schmidt, 1930, S. 465, — Clark, 1932, S. 231.

Trepang edulis Jäger, 1833, S. 24, — Brandt, 1835, S. 57.

Holothuria fusco-cinerea Selenka, 1867, S. 337, Taf. 19 Fig. 86.

Holothuria signata Ludwig, 1875, S. 23, Fig. 36, — Lampert, 1885, S. 64, — Théel, 1886 a, S. 222, — Ludwig, 1889—92, S. 330, — Lampert, 1896, S. 53, — Domantay, 1933, S. 63, Taf. 1 Fig. 11.

Beschreibung nach PEARSON, MITSUKURI und eigenen Beobachtungen.

Farbe: Bauch rot, am Rücken schwarz vorherrschend. — Am Bauch Füße, am Rücken Papillen (nach CLARK auch Füße), Bauchfüße zuweilen in 3 Reihen. — Türme: Fußscheibe stark zurückgebildet bis auf einen kleinen Ring, der die Stützen verbindet. Aufsatz hoch, 4 Stützen, 1 Querleiste, Krone 4mal 3 Dornen. Rosetten normal.



Abb. 37.

Holothuria languens
SELENKA. a Turm;
b Stützstab aus einem
Fuß. Nach SELENKA,
1867, Taf. 19
Fig. 80, 81.

***Holothuria (Holothuria) languens* SELENKA.**

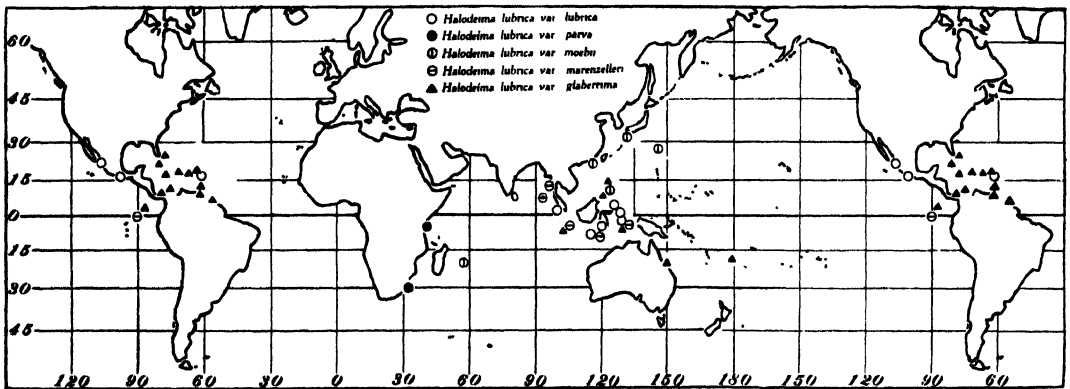
Abb. 37.

Holothuria languens Selenka 1867, S. 335, Taf. 19 Fig. 80, 81, — Semper, 1868, S. 87, 248, — Lampert, 1885, S. 59, — Théel, 1886a, S. 208, — Ludwig, 1894, S. 7, — Sluiter, 1910, S. 331, — Clark, 1920, S. 149, — ten Broeke, 1927 S. 164.

Beschreibung nach SELENKA.

Farbe: schiefergrau. — Größe 8 cm. — Füße gleichmäßig verteilt. Türme: Scheibe fehlt; Aufsatz 4 Stützen, 1 Querleiste: Krone mit vielen Zähnen. An Stelle der Fußscheibe vereinigen sich die Stützen und tragen hier einige Dornen. Haut sonst ohne Kalkkörper. — Panama Westküste, St. Thomas, Westindien.

Das Verhältnis dieser Art zu *imitans* muß noch geklärt werden.



Verbreitungskarte für die *lubrica*-Gruppe.

Fundorte: für *lubrica* var. *glaberrima*: Haiti, Puerto Rico, St. Thomas, Cuba. Savanilla, Jamaica, Barbados, Trinidad, Caracas, Bahama, Panama, Bohol, Viti, Albay, Luzon, Port Mackay N.O.-Australien, Fidschi, Sundastraße, Cocos-Ins., Ambon.

Für *lubrica* var. *lubrica*: Acapulco, Mazatlan, Taboquilla und Perico-Inseln Panama-Westküste, St. Bartholomew, Sanghir (Molukken), Ambon, Saleyer, Labuan Pandan, Labuan Badjo, Damner.

Für *lubrica* var. *marenzelleri*: Galapagos, Mergui, Nangkauri, Sundastraße, Pulo Edam, Nordwacher Eiland, Ambon, Labuan Pandan, Labuan Badjo.

Für *lubrica* var. *moebii*: Mauritius, Hongkong, viele Fundorte in Süd-Japan, Ogasawara-Ins., S. Negros Philippinen.

Für *lubrica* var. *parva*: Natal, Ras Muhesa bei Pangani, Baui Sansibar.

Lubrica-Gruppe.

Zu dieser Gruppe gehören: *lubrica* Selenka var. *glaberrima* Selenka, *lubrica* Selenka var. *lubrica* Selenka, *lubrica* Selenka var. *marenzelleri* Ludwig, *lubrica* Selenka var. *moebii* Ludwig, *lubrica* Selenka var. *parva* Krauss. Die Formen dieser Gruppe sind schon von MITSUKURI alle als Varietäten einer Art zusammengezogen worden. Den *lubrica*-Arten fehlen im ausgewachsenen Zustand die Türme. Immerhin ist bemerkenswert, daß solche bei jungen Tieren gefunden wurden, so für *lubrica* var. *lubrica* von LUDWIG (1887 c S. 4) und für *lubrica* var. *moebii* von MITSUKURI (1912 S. 93). Außerdem hat SEMPER (1868 S. 92) bei *erinaceus* var. *pygmae* (Synon. von *lubrica* var. *glaberrima*) Türme gesehen. Weiter sind alle Arten leicht kenntlich an den Stützstäben, welche sich an Stelle der Rosetten in der Lederhaut finden. SCHMIDT (1930 S. 416) hat darauf aufmerksam gemacht, daß diese Stäbe Rosettenabkömmlinge sein müssen. Ich konnte die Stäbe von *lubrica* var. *lubrica* und von *lubrica* var. *glaberrima* optisch untersuchen und die Richtigkeit dieser Annahme feststellen. Interessant ist die Verbreitung dieser Gruppe. Von den Varietäten sind *lubrica* und *marenzelleri* rein indopazifisch, *moebii* ist mit nur wenigen Fundorten auch indopazifisch, *parva* ist nur ostafrikanisch, *glaberrima* aber ist mit weiter Verbreitung im Stillen Ozean und n Westindien ringsumtropisch.

Holothuria (Holothuria) lubrica SELENKA var. *lubrica* SELENKA.

Abb. 38.

Holothuria lubrica Selenka, 1867, S. 329, Taf. 18 Fig. 59, — Semper, 1868, S. 92, 251, 279, — Ludwig, 1882, S. 137, — Lampert, 1885, S. 90, — Théel, 1886 a, S. 205, — Théel, 1886 b, S. 7, — Ludwig, 1887 b, S. 4, — Ludwig, 1889—92, S. 330, — Lampert, 1896, S. 56—59, — Ludwig, 1898 a, S. 434, — Ludwig, 1899, S. 560, — Sluiter, 1901, S. 8, — Pearson, 1913, S. 63, Taf. 8 Fig. 9, — Clark, 1930, S. 149, — Schmidt, 1930, S. 416.

Holothuria lubrica Sel. var. *lubrica* Mitsukuri, 1912, S. 97.

Holothuria kapiolaniae Bell, 1887 b, S. 533, Taf. 45 Fig. 5, — Fisher, 1907, S. 653.

Beschreibung nach LAMPERT, MITSUKURI, PEARSON und eigenen Beobachtungen.

Größe: 50 mm. Farbe: oben dunkelbraun, unten heller. — Am Bauch Füße, am Rücken Papillen. — Kalkring groß. — Rechts und links vom Mesenterium viele Steinkanäle. — Kalkkörper: Stäbe rund, wohl auch einmal verzweigt zur Dreistrahlerform: ringsum mit kräftigen Dornen und feinen Rauheiten besetzt; bis 148 μ lang; nach PEARSON anscheinend auch mit kleinen Löchern an den Enden, nach LAMPERT jedoch nicht mit durchbrochenen Enden. LUDWIG 1887 c, S. 4 hat in jungen Tieren in den Füßen nahe der Endscheibe rückgebildete Türme ohne Aufsatz gefunden. — Indopazifisch.

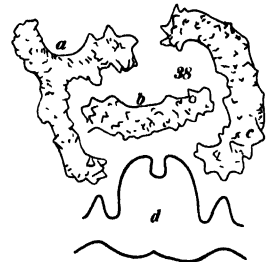


Abb. 38.

Holothuria lubrica SELENKA var. *lubrica* SELENKA. a—c Stützstäbe der Haut; d Kalkring. a—c nach LAMPERT, 1896, Fig. 2; d nach PEARSON, 1913, Taf. 8 Fig. 9.

Holothuria (Holothuria) lubrica SELENKA var. *parva* KRAUSS.

Abb. 39.

Holothuria parva Lampert, 1885, S. 246, Fig. 38, — Théel, 1886 a, S. 264, — Lampert, 1896,

S. 56—59, Fig. 3, S. 59, — Ludwig, 1899, S. 560, — Koehler u. Vaney, 1908, S. 13, — Taf. 1 Fig. 4, — Clark, 1923, S. 424.

Holothuria lubrica Selenka var. *parva* Mitsukuri, 1912, S. 97, — Ohshima, 1927.

Beschreibung nach LAMPERT.

Wie *lubrica*. Nur Kalkkörper: Stäbe „nie gebogen und niemals an den Enden erweitert und durchbrochen“, mit kräftigen breiten Dornen, aber nicht rauh. Entweder schmal, $16\ \mu$ breit, $55\text{--}65\ \mu$ lang, mit langen Dornen, oder $22\ \mu$ breit, $50\ \mu$ lang, mit breiten, flachen Dornen. — Ostafrika bis Kapland.

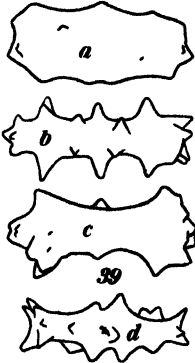


Abb. 39.

Holothuria lubrica
SELENKA var. *parva*
KRAUSS. *a*—*d* Stütz-
stäbe der Haut. Alle
Abb. nach LAMPERT,
1896, Fig. 3.

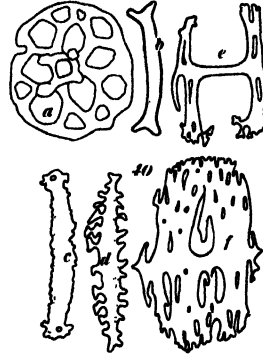


Abb. 40. *Holothuria lubrica* SELENKA
var. *moebii* LUDWIG. *a* Turm aus der
Haut eines jungen Tieres; *b*—*d* Stützstäbe
aus der Haut alter Tiere; *e*, *f* H-förmige
Körper aus den Wandungen der Füße
nahe der Endscheibe. Nach MITSUKURI,
1912, Textfig. 19.

***Holothuria (Holothuria) lubrica* SELENKA var. *moebii* LUDWIG.**

Abb. 40.

Holothuria moebii Ludwig, 1883, S. 171—172, — Lampert, 1885, S. 90, — Théel, 1886a, S. 206, — Ludwig, 1889—92, S. 330.

Holothuria lubrica Sel. var. *moebii* Mitsukuri 1912, S. 89, Textfig. 19, — Ohshima, 1927a, S. 387, — Ohshima, 1927b, S. 610—612.

Beschreibung nach MITSUKURI.

Farbe: rotbraun bis schwarzbraun, Bauch heller. — 20 Fühler. — Am Bauch viele Füße, am Rücken weniger Papillen. — Links vom Mesenterium ein Bündel von 13 und mehr Steinkanälen. — Kalkkörper: bei jungen Tieren: in Bauch- und Rückenhaut wenige Türme, meist stark rückgebildet und nur aus der Scheibe bestehend; diese entweder klein nur mit Mittelloch oder groß mit Löcherkranz. Ein Tier von Kominato mit guten Türmen. Aufsatz 4 Stützen, 1—3 Querleisten, Krone unentwickelt. Außerdem nur rauhe Stäbe, nie glatt. In den Füßen keine H-förmigen Körper. Bei alten Tieren: kräftige Stäbe, selten glatt, meist fein und dicht granuliert, seitlich oft mit vielen Fortsätzen; diese können sich auch vereinigen und Löcher bilden. Am Bauch und Rücken granuliert und glatte Stäbe durcheinander. Glatte Stäbe manchmal an den Enden gegabelt. In den Füßen nahe der Endscheibe große plattenähnliche H-förmige Körper. — China, Japan, Mauritius.

***Holothuria (Holothuria) lubrica* SELENKA
var. *marenzelleri* LUDWIG. Abb. 41.**

Holothuria marenzelleri Ludwig, 1883, S. 167, — Lampert, 1885, S. 91, — Théel, 1886a, S. 207, — Théel, 1886b, S. 8, — Ludwig, 1887b, S. 2, Taf. 2 Fig. 12, — Ludwig, 1887d, S. 1229, — Sluiter, 1887, S. 186, — Ludwig, 1888, S. 810, — Ludwig, 1889–92, S. 330, — Sluiter, 1894,¹ S. 104, — Sluiter, 1901, S. 7, — Clark, 1902b, S. 528, — Clark, 1920, S. 150.

Holothuria andersoni Bell, 1886, S. 28.

Holothuria lubrica Selenka var. *marenzelleri* Mitsukuri, 1912, S. 97.

Beschreibung nach LUDWIG.

Größe: 10 cm. — Farbe: schwarzbraun bis schwarz; auch wohl braun, schwarz marmoriert. — 20 Fühler. — Am Bauch und Rücken Füße und Warzen mit Papillen. Füße auf den Radien. Warzen mit Papillen auf den Interradien. — Kalkkörper: Stäbe mit einigen Löchern an beiden Enden, meist zu durchlöcherten Platten vergrößert; Rand zackig, die Bildung weiterer Löcher andeutend; Fläche glatt. — Indopazifisch.

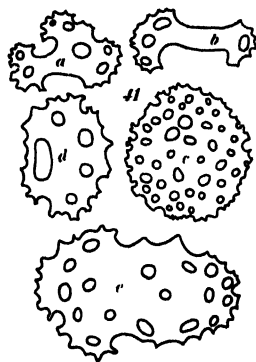


Abb. 41. *Holothuria lubrica* SELENKA var. *marenzelleri* LUDWIG. a–e Stützkörper der Haut. Nach LUDWIG, 1887b, Taf. 2 Fig. 12.

***Holothuria (Holothuria) lubrica* SELENKA
var. *glaberrima* SELENKA. Abb. 42.**

Holothuria glaberrima Selenka, 1867, S. 328, Taf. 18 Fig. 57, 58, — Semper, 1868, S. 92, 279, — Lampert, 1885, S. 90, — Théel, 1886a, S. 205, — Sluiter, 1895, S. 78, — Lampert, 1896, S. 56–59, Fig. 1a, S. 57, — Ludwig, 1898a, S. 434, — Clark, 1902a, S. 258, — Koehler u. Vaney, 1908, S. 8, Taf. 1 Fig. 6, — Sluiter, 1910, S. 333, — Pearson, 1913, S. 62, Taf. 8 Fig. 8, — Deichmann, 1926, S. 17, — ten Broeke, 1927, S. 164, — Deichmann, 1930, S. 69, Taf. 4 Fig. 10–13.

Holothuria erinaceus Semper, 1868, S. 91, 250, 279, Taf. 30 Fig. 24, Taf. 34 Fig. 9, Taf. 35 Fig. 14, Taf. 36 Fig. 11, Taf. 38, Fig. 1 u. 2, — Lampert, 1885, S. 90, — Théel, 1886a, S. 206, — Sluiter, 1887, S. 186, — Sluiter, 1895, S. 78, — Lampert, 1896, S. 56–59, Fig. 1b auf S. 57, — Ludwig, 1898a, S. 434, — Stephenson T. A., Stephenson A., Tandy G. und Spender M., 1931, S. 59, — Clark, 1932, S. 232.

Holothuria erinaceus Semper var. *pygmae* Semper, 1868, S. 91, Taf. 30 Fig. 23 u. 24, — Lampert, 1885, S. 90, — Théel, 1886a, S. 206.

Holothuria lubrica Selenka var. *glaberrima* Mitsukuri, 1912, S. 96.

Beschreibung nach LAMPERT und PEARSON.

Farbe: dunkelbraun, oben heller. — 20 Fühler. — Am Bauch Füße zahlreich, am Rücken wenige Papillen, beide ohne Anordnung. — Kalkring klein. — 1 großer Steinkanal. — Kalkkörper: abgeplattete Stäbe mit verbreiterten und durchlöcherten Enden, auch wohl auf einer oder beiden Seiten

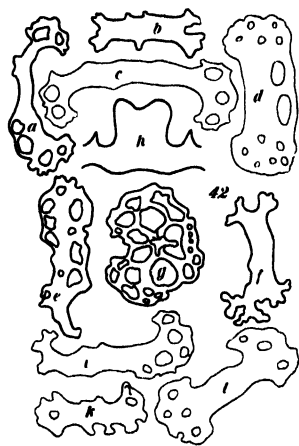


Abb. 42. *Holothuria lubrica* SELENKA var. *glaberrima* SELENKA. a–f, i–l Stützkörper der Haut; g Turm eines jungen Tieres; h Kalkring. a, e, g nach SEMPER, 1868, Taf. 30 Fig. 23 (*erinaceus* var. *pygmae*); b, f nach SEMPER, 1868, Taf. 30 Fig. 24 (*erinaceus*); c, i nach LAMPERT, 1896, Fig. 1a (*glaberrima*); d, k, l nach LAMPERT, 1896, Fig. 1b (*erinaceus*); h nach PEARSON, 1913, Taf. 8 Fig. 8

mit einer vollständigen Löcherreihe. SEMPER 1868 hat (bei *erinaceus* var. *pygmae*) auch Türme gefunden (Taf. 30 Fig. 23b). Scheibe unregelmäßig; Aufsatz rückgebildet. Diese Türme sind in jungen Tieren zahlreich, in älteren fehlend. — Indopazifisch und Westindien, ringsum tropisch.

Reihe 5.

Die Türme sind bei *poli* augenscheinlich normal, etwa nach dem *atra*-Typ gebaut. Bei *arguinensis* aber weisen sie Rückbildungen auf, welche, wie es scheint, vor allem den Aufsatz ergreifen.

Kennzeichnend sind für *poli* die Kalkkörper der unteren Schicht der Lederhaut, die, zwar nach dem Rosettentyp mit optischer Achse senkrecht zur Oberfläche der Platte gebaut, ihrer Gestalt nach als Schnallen anzusprechen sind. Es ist erstaunlich, mit welcher Vollkommenheit hier der Tierkörper die Rosettenstruktur überdeckt und Kalkkörper formt, die man ohne optische Untersuchung sicher für echte Schnallen mit Querlage der optischen Achse halten müßte.

Für *poli* und *arguinensis* hat SCHMIDT (1930 S. 479ff., 490ff.) die Rosettenstruktur nachgewiesen. Für *poli* kann ich seine Angaben nach eigener optischer Untersuchung der Kalkkörper bestätigen.

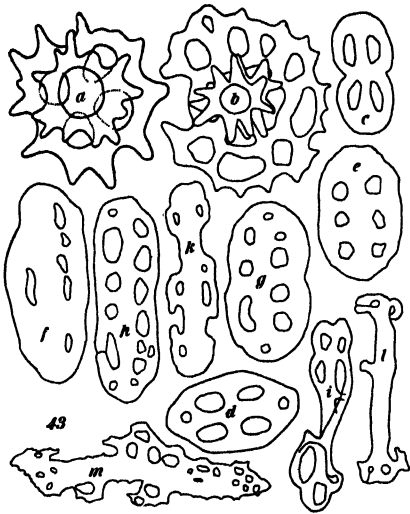


Abb. 43.

Holothuria poli DELLE CHIAJE.

a, b Türme von oben gesehen; *c—e, g* Schnallen, davon *c, d* aus der Bauchhaut; *f, h, k, m* schnallenförmige Stützkörper, davon *h* aus der Bauchhaut; *i, l* Stützkörper aus der Bauchhaut; *a* nach KOEHLER, 1893, Fig. 14; *b—d, h, i, l* nach HÉROUARD, 1902, Taf. 1 Fig. 7, 8, 10, 11, 12, 14; *e—g, k* nach KOEHLER, 1921, Fig. 134 auf S. 178.

Holothuria (*Holothuria*) *poli* DELLE CHIAJE. Abb. 43.

Holothuria poli delle Chiaje, 1823, — delle Chiaje, 1825, S. 80, Taf. 6 Fig. 1, Taf. 8 Fig. 7, — Selenka, 1867, S. 324, Taf. 18 Fig. 44—46, — Semper, 1868, S. 92, 279, — v. Marenzeller, 1874, S. 316, — Ludwig u. Barthels, 1892, S. 632, — Koehler, 1893, S. 357, 365, Fig. 14, — Créty, 1894, S. 262, — Koehler, 1894b, S. 422, — Sluiter, 1895, S. 78, — Marchisio, 1896, S. 4, — Barthels, 1896, S. 76—79, — Koehler, 1897, S. 507—509, — Russo, 1897, S. 29—32, — Bordas, 1898, S. 568—570, — Russo, 1898a, — Russo, 1898b, S. 115, — Russo, 1900, S. 38—41, — Russo, 1901, S. 83 bis 91, — Hérouard, 1902, S. 8, Taf. 1 Fig. 7 bis 14, — Polara, 1904, S. 33—37, — Polara, 1906, — Polara, 1906b, — Briot, 1906a, S. 1158, — Briot, 1906b, S. 1159, — Arranda y Millan, 1907, S. 232, — Koehler, 1921, S. 178, Fig. 134, — Hörstadius, 1925, S. 1—6, Toumanoff, 1926, S. 479—481, — Koehler, 1927, S. 222, Taf. 16 Fig. 32, — Hörstadius, 1928, — Schmidt, 1929, S. 1366, Fig. 186, — Yakazi, 1929, S. 301, — Schmidt, 1930, S. 417, 479—481, 483—485, Fig. 80—83, 85—88, — Nobre, 1930—31, S. 144, Textfig. 68, Taf. 14 Fig. 2.

Holothuria stellati Schmidt, 1930, S. 416, 417, 482, 486—488, Fig. 84, 89, 90.

Beschreibung nach HÉROUARD, KOEHLER, SCHMIDT und eigenen Beobachtungen.

20—22 cm. — Farbe: violett oder schwarz, Füße und Papillen weiß. — 20 Fühler. — Haut ziemlich dick. — Am Bauch Füße ohne Anordnung,

sehr zahlreich und dicht gedrängt, am Rücken Füße weniger zahlreich, zuweilen etwas in Reihen gestellt, und Papillen auf kleinen Warzen. — Kalkkörper der Haut. Kleine Türme: Scheibe mit viergeteiltem Mittelloch und stacheligem Rand, $60\ \mu$ breit; oder Scheibe mit viergeteiltem Mittelloch und einem äußeren Löcherkranz, mit ausgebuchtetem bis stacheligem Rand; Aufsatz: 4 Stützen, eine Querleiste; Krone ringförmig mit vielen Stacheln. schnallenähnliche Rosetten: sehr zahlreich, ferner kleine schnallenähnliche Gebilde mit 4 Löchern oder mit 4 paarweise seitenständigen und 2 endständigen Löchern. Normalform der schnallenähnlichen Rosetten: 4—6 Paar Löcher, glatt, $60\ \mu$ lang. Vielfach sind sie unvollständig, so daß eine Seite teilweise oder ganz fehlt. Stützplatten (schnallenähnlich) mit je einer Löcherreihe jederseits vom Mittelstab. Fühler mit gebogenen Stützstäben, mit wenigen Löchern an jedem Ende, meist glatt, zuweilen mit Dornen auf der Fläche. — Mittelmeer.

SCHMIDT (1930, S. 479 ff) hat nachgewiesen, daß die Schnallen von *poli* Rosettenabkömmlinge sind. Ich kann seine Ergebnisse nach eigener Untersuchung bestätigen. SCHMIDT (1930, S. 416, 417, 482, 486—488, Fig. 34, 87, 90) beschreibt für *stellati* Schnallen als Rosettenabkömmlinge. Nach eingehendem Vergleich der Arten *poli*, *stellati* und *tubulosa* unter Zugrundelegung der vorzüglichen Beschreibungen und Abbildungen von KOEHLER (1921) bin ich sicher, daß SCHMIDT ein als *stellati* bezeichnetes Stück von *poli* vor sich gehabt hat. Diese drei Arten werden augenscheinlich oft und leicht miteinander verwechselt. KOEHLER hat sich in verschiedenen Arbeiten mit diesen Verwechslungen eingehend beschäftigt. 1921 hat er vermutet, daß *stellati* nur eine Abart von *tubulosa* ist. Mit dieser Vermutung hat er sicher recht. *Stellati* hat denn auch echte Schnallen mit Querlage der optischen Achse. Die von SCHMIDT für *stellati* gegebenen Abbildungen sind *poli* zuzurechnen.

***Holothuria (Holothuria) arguinensis* KOEHLER u. VANEY.**
Abb. 44.

Holothuria arguinensis Koehler u. Vaney, 1905 b, S. 62, Taf. 5 Fig. 5—13, Taf. 6 Fig. 14—21, Gruvel, 1909, S. 1017—19.

Holothuria arguinensis Hérouard, 1925, S. 7—9, Fig. 6, — Hérouard, 1929, S. 48, 66, Textfig. 3, Taf. 1 Fig. 5, — Schmidt, 1930, S. 491, Fig. 91, 92.

Beschreibung nach KOEHLER u. VANEY und HÉROUARD.

Farbe: Rücken kastanienbraun Bauch weiß (KOEHLER u. VANEY); oder auch Rücken und Bauch braun, nur letzterer etwas heller, Warzen schwarz; oder Rücken und Bauch grau, letzterer etwas heller, Warzen weiß (HÉROUARD 1929). — 20 Fühler. — Füße am Bauch und Rücken, am Bauch zahlreicher; Papillen am Rücken in 6 Reihen, je 2 Reihen auf den beiden Rändern des Rückens und je eine am Seitenrand. Die Papillen stehen jeweils in den beiden Reihen der Ränder des Rückens wechselständig. Augenscheinlich, nach der Beschreibung von HÉROUARD (1929) zu urteilen, stehen die Papillen auf Warzen. — Haut zäh lederartig, bis 2 cm dick. — Kalkkörper sehr zahlreich. In der Bauchhaut wenige Türme, viele Rosetten; in der Rückenhaut, besonders in den Rückenpapillen einige Türme und viele Rosetten. Kalkkörper der Bauchhaut: Türme meist unvollständig, Scheibe ohne äußeren Löcherkranz mit glattem Rand; Aufsatz mit einer Querleiste; Krone fehlt

meist, wenn vorhanden nur aus glattem Ring bestehend, nur sehr selten stachelig; Rosetten mit glatter Oberfläche und glattem Rand sowie mit sehr kleinen Löchern (2—3 Paar). Kalkkörper der Rückenhaut: die Türme haben eine etwas vergrößerte Scheibe mit einzelnen Löchern des äußeren Löcherkranzes; der Rand ist stark ausgezackt; Aufsatz mit einer Querleiste und

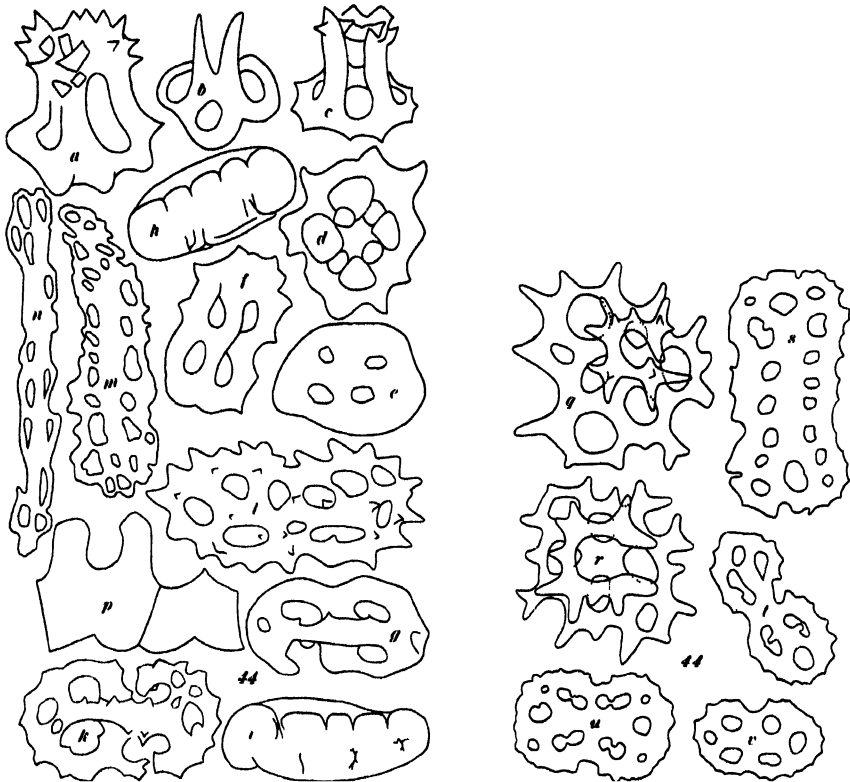


Abb. 44. *Holothuria arguinensis* KOEHLER u. VANEY. *a—d, q, r* Türme, *a* Turm aus der Bauchhaut, *b, c, q, r* Türme aus der Rückenhaut, *d* Fußscheibe eines Turmes aus den Rückenpapillen; *e, h, i—l, s—v* Rosetten, *e, h, i* Rosetten aus der Bauchhaut, *e* in Aufsicht, *h, i* in Seitenansicht, *k, l, s—v* Rosetten aus der Rückenhaut; *f, g, m* Stützplatten der Rückenpapillen; *n* Stützplatte der Bauchfüße; *p* Kalkring. *a—p* nach KOEHLER u. VANEY, 1905, Taf. 5 Fig. 1 bis 13, Taf. 6 Fig. 15—20; *q—v* nach HÉROUARD, 1929, Fig. 3.

zehn Zackiger Krone. Rosetten mit bedornter Fläche und ausgezacktem Rand. Sie schwanken aber in der Größe und haben zwei bis viele Löcherpaare, immer aber ist jederseits ein endständiges Loch vorhanden. Bauchfüße mit langen, schmalen Stützplatten mit je einer Lächerreihe jederseits des Mittelstabes. Rückenfüße mit langen, schmalen Platten mit vielen Zähnen zu jeder Seite des Mittelstabes. Rückenpapillen mit verkümmerten Türmen, bedornten Rosetten und gebogenen Stäben — daß es sich bei den Platten der Haut wirklich um Rosetten handelt, hat SCHMIDT (1930, S. 491) nachgewiesen. — Küste von Mauretanien.

Anmerkung: Da die Druckstöcke für die Abbildungen der vorliegenden Arbeit bereits im Februar 1932 angefertigt wurden, war es nicht mehr möglich, die Untergattungsbezeichnung „*Halodeima*“ auch auf den Verbreitungskarten in „*Holothuria*“ abzuändern.

Die opisthoporen Oligochäten Westindiens.

Von W. MICHAELSEN, Hamburg.

Mit 8 Abbildungen.

Die endemischen Regenwürmer Westindiens stellen eine im Aussterben begriffene Fauna dar, zurückgedrängt durch die verbreitungskräftigeren eingeschleppten Kulturformen. Von den meisten Kleinen Antillen sind überhaupt keine endemischen Formen bekannt geworden. Nur von St. Thomas kennen wir eine typisch westindische, sicher endemische Art: *Trigaster lankesteri* BENH. Auch die Großen Antillen ergaben nur eine sehr spärliche Ausbeute an endemischen Regenwürmern. Wie weit auch hier deren Zurückdrängung durch peregrine Formen schon gediehen ist, zeigt das Sammelergebnis R. HARTMEYERS auf Jamaica. Unter Hunderten von ihm fachmännisch in möglichst kulturfernen, jungfräulichen Örtlichkeiten aufgelesenen Oligochäten fand sich nur ein einziges Stück einer endemischen Art. Am schmerzlichsten ist die Lücke, die die größte der Großen Antillen, Kuba, in unserer Kenntnis der Oligochäten-Verbreitung darstellt, und das veranlaßte mich, auf kubanische Oligochäten besonders zu fahnden. Durch Vermittlung des Herrn G. E. GATES wurde Herr H. LYMAN CLARK vom Harvard-Museum auf mein Begehren aufmerksam und vertraute mir die aus Westindien und benachbarten Gebieten stammenden Oligochäten seines Museums zur Untersuchung an. Das übersandte Material enthält mehrere sehr interessante Stücke, endemische Formen von Haiti und Jamaica sowie 2 Exemplare der Art einer neuen Octochätinen-Gattung von Honduras, die sich an den Verbreitungsstrich der westindischen Octochätinen und Diplocardiinen (Zentralamerika—Westindien—Tropisch-Afrika—Indien) eng anschließt. Leider brachte das Material in einer Hinsicht eine arge Enttäuschung. Die 3 Sammelausbeuten von Kuba enthielten nur peregrine Formen der durch Verschleppung tropisch-zirkummundan gewordenen Art *Eudrilus eugeniae* (KINB.). Wir kennen von Kuba demnach auch jetzt nur eine einzige mutmaßlich endemische Oligochäten-Art, den *Acanthodrilus ulrici* MICH., der wohl eine Beziehung zu Zentralamerika andeutet, aber mit dem typisch-westindischen Oligochäten-Kreis nichts zu tun hat. Nach wie vor bleibt es fraglich, ob sich Kuba enger an das zentral-amerikanisch-nordamerikanische Gebiet anschließt, oder ob es ein reines Glied des westindisch-tropisch-afrikanischen Verbreitungsstriches ist, und in welcher Weise es sich zu den benachbarten Inseln stellt. Ein Vergleich der endemischen Faunen der verschiedenen Antillen zeigte nämlich, daß sie sich durchaus nicht ganz gleichmäßig verhalten, sondern das jede dieser Inseln einen

Sondercharakter der endemischen Regenwurmfauna ausgebildet hat (siehe unten die Erörterung über die endemischen *Dichogaster*-Arten von Haiti und Jamaica!). Die Erforschung der Oligochäten Kubas bleibt also nach wie vor ein dringliches Gebot unserer Sonderwissenschaft, um so dringlicher, als die Überwucherung der endemischen Fauna durch Peregrinatoren unaufhaltsam fortschreitet und mit gänzlicher Ausrottung der endemischen Formen droht.

Rhinodrilus sieversi (Mich.).

1917, *Rh. s.*, MICHAELSEN, in: Zool. Jahrb., Syst., Bd. 41, S. 166, 170.

Fundangabe: Trinidad, Mt. Tucucho, in einer Höhe von ca. 915 m;
T. B. ROSEN.

Weitere Verbreitung: Venezuela, Puerto Cabello.

Bemerkungen: Die vorliegenden Stücke von Trinidad sind etwas größer als die Originale von Venezuela. Das größte zeigt ein regeneriertes Hinterende und trotzdem eine Länge von 170 mm bei einer Dicke von 7—8 mm und einer Segmentzahl von 158 (davon 10 im Regenerat). Es nähert sich in dieser Hinsicht dem nahe verwandten, ebenfalls von Venezuela stammenden *Rh. appuni* (MICHAELSEN, a. a. O. 1917, S. 166, 173); jedoch die Borstenanordnung, zumal die Kürze der ventralmedianen Borstendistanz (am Hinterende $aa = z ab$), zeigt, daß es sich um einen typischen *Rh. sieversi* handelt.

Da *Rh. sieversi* auch auf dem nahen südamerikanischen Festland, dem eigentlichen Gebiet seiner Gattung, vorkommt, so können wir sie nicht als endemische Form der Insel Trinidad bezeichnen. Mutmaßlich ist sie von Venezuela her in Trinidad eingeschleppt.

Es ist schon früher eine *Rhinodrilus*-Art von Trinidad gemeldet worden: *Rh. proboscideus* GUIDO SCHNEIDER (1892, in: Sb. Ges. Dorpat, Bd. 10, S. 42). Meine erste Frage, ob diese Art mit *Rh. sieversi* identisch sei, wurde verneint durch die Angabe SCHNEIDERS, daß die normalen Borsten seiner Art glatt seien, während doch *Rh. sieversi* (auch die Stücke von Trinidad) an diesen Borsten die typische Ornamentierung der Glossoscoleciden-Borsten in scharfer Ausprägung zeigt. Daß es sich bei der Angabe SCHNEIDERS um das Ergebnis genauer Untersuchung handelte, geht daraus hervor, daß gerade dieser Charakter als hauptsächlichster Unterschied von den übrigen *Rhinodrilus*-Arten hervorgehoben wurde. Die Angaben über *Rh. proboscideus* sind übrigens so spärlich, daß nicht einmal die Gattungszugehörigkeit sichergestellt ist. Die Angabe, daß nur 2 Paar Samentaschen vorhanden seien, spricht allerdings dafür, daß auch *Rh. proboscideus* der auf Venezuela beschränkten *Rhinodrilus*-Gruppe [*Rh. paradoxus* E. PERR., *Rh. appuni* (MICH.) und *Rh. sieversi* (MICH.)] angehöre, also mutmaßlich eine aus Venezuela eingeschleppte Form sei.

Onychochaeta windlei (Bedd.).

Fundangabe: Haiti, Grand'Anse; C. R. UHLER.

Eine in mäßigem Grade peregrine Art, die schon mehrfach in Westindien (Kuba, Haiti, St. Thomas), sowie auf den Bermuda-Inseln nachgewiesen wurde und mutmaßlich aus Venezuela (Puerto Cabello) eingeschleppt ist.

***Ramiellona*, n. gen.**(Familie *Acanthodrilidae*, subfam. *Octochaetinae*.)**Diagnose:** Borstenanordnung lumbricin.

1 Ösophagealer Muskelmagen; Chylusorgane lediglich als segmentale Erweiterungen des Ösophagus mit blutreichen Falten der Wandung im 12. Segment und einigen vorhergehenden.

Exkretionssystem aus büscheligen, zartästigen Mikronephridien, jederseits in einem Segment mehrere, bestehend.

Geschlechtsapparat rein acanthodrilin.

Typus: *Ramiellona stadelmanni* n. sp.

Erörterung: Nachdem ich festgestellt habe (1933, in: Tijdschr. Ned. Dierk. Ver., 3. Ser., Deel 3, S. 127 u. f.), daß die Gattungen *Trigaster* (Mittelamerika—Westindien), *Wegeneriella* (Guayana—Tropisch-Westafrika) und *Dichogaster* (Mittelamerika—nördliches Südamerika—Westindien—Tropisch-Afrika—Britisch-Indien) zu den Octochäten zu stellen sind, zu einer Oligochäten-Gruppe, deren Hauptquartier und Verbreitungsherd offenbar Britisch-Indien ist, kann es nicht überraschen, daß in Mittelamerika eine weitere, neue Octochäten-Gattung gefunden wurde.

In dem primitiven Zustand der Chylusorgane schließt sich *Ramiellona* an die Stammgattung *Ramiella* an, bei der überhaupt noch keine Chylusorgane gebildet sind; sie bildet eine Parallele zur Gattung *Eudichogaster*, bei der die Chylusorgane in ähnlicher Anordnung und zum Teil (*Eu. bengalensis*-Gruppe) in gleicherweise primitiver Ausbildung auftreten, unterscheidet sich aber von ihr durch den Besitz eines einzigen Muskelmagens.

***Ramiellona stadelmanni* n. sp.**

Fundangabe: Republik Honduras, Langatilla; K. E. STADELMANN, 12. Nov. 1929 u. Jan. 1930 (je 1 geschlechtsreifes Stück).

Beschreibung. Größenverhältnisse: Länge 340 bzw. 390 mm, Dicke 7—10 bzw. 7—9 mm, Segmentzahl ca. 498 bzw. ca. 540 (Zählungen sehr ungenau!).

Färbung dorsal mehr oder weniger dunkel rauchgrau, lateral und ventral ohne scharfen Absatz in Braungrau bzw. Gelbgrau übergehend.

Körpergestalt walzenförmig, sehr schlank.

Kopf pro-epilobisch (ca. $\frac{1}{3}$). Der Hinterrand des kalottenförmigen Kopflappens springt in breiter Rundung fast bis zur Mittelzone in den Kopfring ein. Bei einem Stück gehen von dem hinteren Pol dieser Rundung zwei zarte Längsfurchen nach hinten, fast bis an die Intersegmentalfurche 1/2.

Die Segmente zeigen in scharfer Ausprägung eine charakteristische Ringelung. Nur die beiden ersten Segmente sind einfach, dabei von einem lockeren Furchennetz überzogen. Die folgenden Segmente sind ungefurcht, aber geringelt. Die Segmente 3—5 sind zweiringlig; beim 6. und 7. Segment tritt zu der Ringelfurche 1. Ordnung, die bald die Schärfe von Intersegmentalfurchen annimmt, auf jedem Ringel 1. Ordnung eine zarte Ringelfurche 2. Ordnung auf, so daß diese Segmente vierringlig werden. Bei den folgenden Segmenten wird dann der vorderste Ringel durch eine noch zartere Ringelfurche 3. Ordnung geteilt, diese Segmente bis zum 12. (einschließlich) sind

fünfringlig. In der Gürtelregion ist die Ringelung dorsal und lateral ausgeglättet, während ventral die Ringelfurchen 1. und 2. Ordn. in der vorderen Partie des Gürtels gut ausgeprägt sind. Eine eigentümliche Ringelung zeigen bei beiden Stücken die postclitellialen Segmente. Sie besitzen 5 oder 6 gleichmäßig zarte Riegelfurchen. Bei den sehr kurzen Segmenten des Mittelkörpers fallen diese Ringel natürlich sehr schmal aus. In der Tat sind sie nur unter Lupenvergrößerung deutlich zu erkennen und verleihen der Körperoberfläche einen Atlas-artigen Glanz. Nur an den durch Zusammenziehung ungemein kurzen Segmenten des Hinterkörpers sind diese zarten Ringelfurchen un-
deutlich.

Borsten zart, sämtlich eng gepaart. Am Vorderkörper ventralmediane Borstendistanz sehr wenig kleiner als die mittleren lateralen Borstendistanzen, am Hinterkörper ihnen annähernd gleich. Dorsalmediane Borstendistanz am

Vorderkörper sehr wenig größer als der halbe Körperumfang, am Hinterkörper annähernd gleich demselben. (Annähernd $aa = \frac{5}{6} - \frac{6}{8} ab$, $dd = \frac{7}{12} - \frac{1}{2} u$; wegen der unregelmäßigen Zusammenziehung der Körperwand beim unregelmäßig gebogenen und eingerollten Körper lassen sich die normalen Borstendistanzen nicht ganz genau feststellen.)

Erster deutlicher Rückenporus auf Intersegmentalfurche 11/12; vielleicht davor noch ein unvollkommen ausgebildeter oder deren zwei.

Gürtel dunkel purpurbraun, stark ausgeprägt am 13.—21. Segment (= 9), dorsal, zumal dorsalmedian, in schwächerer Ausprägung vielleicht noch einige Segmente mehr umfassend (vom 11. oder 12. bis 23. oder 24. Segment, = 11—14?). Der Gürtel ist sattelförmig, ventralmedian durch das an verschiedenen Segmenten verschieden breite clitelliale Geschlechtsfeld unterbrochen.

Clitelliales Geschlechtsfeld (Abb. 1): sehr charakteristisch und bei beiden Stücken ganz gleich gestaltet. Es ist mit Ausnahme seines Hinterendes in den Randpartien stark erhaben, weißlich. Es beginnt, vorn scharf abgesetzt, an der Ringelfurche 1. Ordnung des 12. Segments und endet ohne scharfen Absatz am 22. Segment. Es ist vorn sehr breit und nimmt hier die ganze Breite der Bauchseite ein. Nach hinten verschmälert es sich stufenweise zu einer gleichmäßig schmalen Partie in der Region der Prostataporen und der männlichen Poren am 17. bis 19. Segment. Von hier aus verbreitert es sich wieder

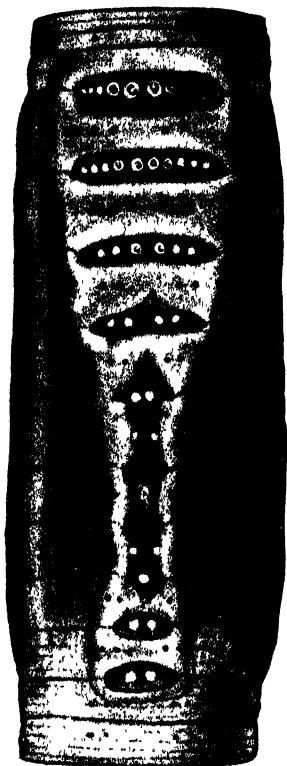


Abb. 1.

Ramiellona stadelmanni,
Gürtelregion von der Bauch-
seite; Vergr.: 4.

stufenweise, erreicht jedoch in seiner Endpartie am 22. Segment die Breite seiner vorderen Partie bei weitem nicht. Die Ecken seines Vorderrandes sind gerundet, seine Seitenränder eingekerbt und zwischen den Kerben etwas vorgewölbt. Es besteht gewissermaßen aus zusammengewachsenen intersegmentalen Teilstücken. Wenigstens in seiner vorderen Partie am 12.—14. Segment sind nicht nur, wie in seiner ganzen Länge, die Intersegmentalfurchen, sondern auch die Ringelfurchen 1. und 2. Ordnung deutlich ausgeprägt. Seine

Medianpartie ist durch mehr oder weniger breite, tiefe und scharf begrenzte intersegmentale Einsenkungen unterbrochen, deren Breite insofern der Breite des clitellialen Geschlechtsfeldes an der betreffenden Intersegmentalfurche angepaßt ist, als sie jederseits einen gleichmäßig breiten Randwall unberührt lassen. Die sehr breiten Einsenkungen der Intersegmentalfurchen 12/13 und 13/14 sind lang-oval und nehmen den Hinterringel des vorderen Segments und den Vorderringel des hinteren Segments ein. Die folgenden Einsenkungen sind stufenweise schmaler und haben einen mehr spindelförmigen Umriß; die der Intersegmentalfurche 15/16 treibt eine etwa bis zur Mittelzone des 15. Segments reichende spitzwinkelige mediane Abflachung nach vorn hin. Bei der noch schmäleren Einsenkung der Intersegmentalfurche 16/17 reicht eine solche spitzwinkelige vordere Abflachung fast bis an die Einsenkung 15/16; andererseits geht die Einsenkung 16/17 nach hinten in eine nur wenig schmalere Abflachung über, die in eine schmale ventralmediane, die Segmente 17—19 durchziehende, nur im 18. Segment weniger tiefe Einsenkung ausläuft. Die Seitenränder dieser medianen Längseinsenkung tragen in den Mittelzonen des 17. und 19. Segments je ein Paar kleine, etwas in die mediane Einsenkung vorragende weißliche Papillen, die Porophoren der Prostataporen. Ob die Prostataporen jeder Seite durch eine Samenrinne, die etwa auf dem Randwall der Einsenkung verlaufen mag, verbunden sind, ließ sich nicht erkennen. Auch die männlichen Poren, mutmaßlich in der Mittelzone des 18. Segments an oder unter diesen Randwällen gelegen, ließen sich nicht feststellen. Die Intersegmentalfurchen 19/20 bis 21/22 tragen wieder stufenweise etwas breiter werdende, aber viel schwächer als die vorderen ausgeprägte mediane quere Einsenkungen. Die sehr schmalen von 19/20 stehen mit der medianen Längseinsenkung der Prostataporen-Region in offenem Zusammenhang, die breiteren von 20/21 und 21/22 sind isoliert, quer-oval. Die intersegmentalen Einsenkungen tragen auf ihrer Intersegmentalfurche je eine Querreihe winziger weißlicher Pubertätspapillen, deren Zahl der Breite der Einsenkungen entspricht. Die lateral stehenden Pubertätspapillen scheinen ganz einfach, die medianen von einem ebenso winzigen Ringwall umgeben zu sein. Bei einem Stück konnte ich folgende Zahlen der Pubertätspapillen feststellen, auf 12/13: $5 + 2$, auf 13/14: $5 + 5$, auf 14/15: $3 + 3$, auf 15/16: $2 + 2$, auf 16/17: $1 + 1$, auf 19/20: 1 (median), auf 20/21: $1 + 1$, auf 21/22: $1 + 1$. Ein Paar durch winzige dunkle Punkte markierte weibliche Poren liegen ungefähr in der Mittelzone des 14. Segments ziemlich nahe der ventralen Medianlinie. Bei einem Stück stand dicht lateral von jedem weiblichen Porus eine winzige weißliche Papille. Bei dem anderen Stück war nichts dergleichen zu erkennen, anscheinend der einzige Unterschied in der Ausbildung der clitellialen Geschlechtsfelder bei diesen Stücken. Die genaue Lage der Prostataporen ließ sich nicht feststellen. Mutmaßlich liegen sie in den Borstenlinien a , die hier infolge der Überwallung der medianen Längseinsenkung einander genähert sein mögen.

Samentaschenporen ganz unscheinbar, 2 Paar auf Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9, wohl ungefähr in den Borstenlinien a , wenn nicht medial von ihnen.

Dissepiment 6/7—9/10 ungemein stark verdickt, 10/11 mäßig stark, 11/12 sehr schwach verdickt, fast zart, die folgenden sehr zart.

Darm: Ein sehr großer Muskelmagen im 6. Segment. Der Ösophagus ist im 7.—12. Segment segmental aufgebläht, intersegmental einge-

schnürt, rosenkranzförmig. Seine Wandung treibt viele blutreiche Falten in das Lumen hinein, fungiert also als Chylusorgan. Im 12.—10. Segment ist dieses primitive Chylusorgan am schärfsten ausgeprägt, im 9. und 8. Segment stufenweise etwas schwächer; im 7. Segment ist es kaum angedeutet. Der Mitteldarm trägt eine ziemlich kleine, einfache, firstförmige, im Querschnitt schlank-dreiseitige Typhlosolis.

Blutgefäßsystem: Das Rückengefäß ist einfach. Die Transversalgefäße des 11. und 12. Segments sind stark angeschwollen.

Exkretionssystem meronephridisch. Die büscheligen, dünnästigen Mikronephridien stehen zu mehreren, etwa bis 9 jederseits in einem Segment, in ziemlich regelmäßigen Querreihen. Nephrostome konnten nicht aufgefunden werden; doch ist zu beachten, daß das Objekt innerlich stark erweicht ist.

Vordere männliche Geschlechtsorgane: 2 Paar Samentrichter im 10. und 11. Segment, anscheinend frei in der Leibeshöhle; Hoden nicht gesehen. 2 Paar gedrängt traubige Samensäcke ragen von Dissepiment 10/11 und 11/12 in das 11. und 12. Segment hinein.

Hintere männliche Geschlechtsorgane: 2 Paar Prostaten im 17. und 19. Segment, deren Leibeshöhle sie ausweiten, anscheinend ohne die begrenzenden Dissepimente zu durchsetzen. Die Prostaten sind lang schlauchförmig und bestehen aus einem ungemein langen, mäßig dicken, ziemlich locker geknäuelten, weißlichen Drüsenteil und einem ziemlich kurzen, dünnen, muskulös glänzenden, scharf abgesetzten Ausführungsgang. Jede Prostata ist von einem Penialborstensack begleitet. Die Penialborsten (Abb. 2) sind verhältnismäßig klein, nur 1,2 mm lang bei einer Dicke von etwa $28\ \mu$ am entalen Ende. Gegen das ektale Ende nehmen sie zunächst nur wenig an Dicke ab, bis auf etwa $25\ \mu$ am Ende des ektalen Drittels, das schließlich in eine schlanke, einfache Spitze ausläuft. Die Penialborste ist nur sehr wenig gebogen, deutlicher nur an den Enden. Sie ist fast wasserhell, anscheinend ganz glatt. Eine Ornamentierung konnte selbst bei stärkerer Vergrößerung an Wasserpräparaten nicht erkannt werden.

Samentaschen (Abb. 3) mit plattgedrückt birnförmiger Ampulle, deren mäßig dickes walzenförmiges ektales Ende ohne scharfen Absatz in einen kürzeren, ebenso dicken, walzenförmigen Gang übergeht. Während die Ampulle dünnwandig und auch innerlich ziemlich glattwandig ist, treibt die Wandung des Ganges breite, hohe Vorrugungen in das Lumen hinein, das dadurch stark verengt, unregelmäßig sternförmig wird (Abb. 3). Diese Vorrugungen beruhen auf einer bedeutenden Verdickung der Epithelschicht, an die sich nach außen eine sehr dünne Ringmuskel- und Längsmuskelschicht anlegt. Die dicke Epithelschicht zeigt im Innern unregelmäßig zerstreut winzige Hohlräume, die einen kleinen Samenballen enthalten, also als Samenkammerchen anzusehen



Abb. 2.
Ramiellona stadelmanni,
Penialborste; Vergr. 60.



Abb. 3.
Ramiellona stadelmanni,
Viertel eines Querschnittes durch den
Samentaschengang mit
Samenkammerchen;
Vergr. 200.

sind. Bei einer Dicke des Samentaschenganges von ca. $\frac{1}{4}$ mm sind diese Samenkammerchen nur bis etwa 15μ dick, meist sind sie beträchtlich kleiner. Die Höhlungen der Samenkammerchen zeigten zum Teil kleine spalt- oder röhrenförmige, auf die Oberfläche der Epithelschicht zu gehende Ausläufer; doch konnte ich eine Ausmündung derselben nicht sicher nachweisen. Die dunkel gefärbten Köpfe der Spermien bilden, eng aneinander geschmiegt, kleine Klumpen im entalen Teil der Samenkammerchen, während die Schwänze, parallel miteinander, als zarte Schöpfe ektalwärts nach den Röhrenfortsätzen hin ragen.

Dichogaster reichhardti Mich.

1908, D. r. MICHAELSEN, in: Zool. Jahrb., Syst., Suppl. XI, S. 20, Taf. 1 Fig. 4, 5.

Fundangabe: Jamaica; A.S.W. v. HIT (?).

Vorliegend ein gut konserviertes Stück, das mich in den Stand setzt, die lückenhafte Originalbeschreibung zu ergänzen.

Die Größenverhältnisse weichen nur insofern von denen des Originals ab, als das neue Stück stärker gestreckt ist; es ist 310 mm lang (gegen 230 mm des Originals) und im allgemeinen nur 5 mm dick, nur am Vorderende bis 8 mm angeschwollen (Original im allgemeinen 7 mm dick). Auffallend nahe stehend, wenn nicht gar ganz gleich, sind die Segmentzahlen, ca. 430 (ungenau!) beim neuen Stück gegen 425 des Originals.

Färbung eintönig gelblich grau.

Körpergestalt walzenförmig.

Die autecitellialen Segmente sind mehr oder weniger deutlich dreiringlig (deutlich ungefähr vom 5. Segment an).

Borstenanordnung und Rückenporen wie beim Original.

Der beim Original nicht ausgebildete Gürtel ist beim neuen Stück scharf ausgeprägt, sattelförmig, am 14.—24. Segment (= 11), rauchgrau. Intersegmentalfurchen in der Gürtelregion dorsal und lateral ausgelöscht, ventral scharf ausgeprägt.

Das beim Original auf das 17. Segment beschränkte männliche Geschlechtsfeld greift bei dem neuen Stück auf das 16. und 18. Segment über, deren ganze Länge es einnimmt; auch liegen die männlichen Poren nicht auf buckeligen Erhabenheiten wie beim Original, sondern auf der Kuppe von großen gerundet kegelförmigen Porophoren, deren Grundflächen ventralmedian in ganzer Länge aneinander stoßen und im übrigen bis an die Intersegmentalfurchen 15/16 und 18/19 reichen. Die Verschiedenheit in der Gestaltung des männlichen Geschlechtsfeldes beruht zweifellos auf verschiedenen Erektionszuständen.

Die Samentaschenporen sind winzig, durch schmale, hellere Lippenränder markiert.

Dissepiment 5/6 (beim Original irrtümlich als 6/7 bezeichnet) zart, 6/7 (im Original übersehen) ungemein zart, 7/8—9/10 stufenweise an Dicke zunehmend, aber 9/10 nur mäßig dick (beim Original sehr dick), 10/11—11/12 sehr dick, 13/14 mäßig dick, die folgenden zart.

Darm: 2 Muskelmagen im 5. und 6. Segment (nicht im 6. und 7., wie in der Originalbeschreibung irrtümlich angegeben), der hintere etwas kleiner als der vordere; der Größenunterschied ist aber nicht sehr groß. Die Wandung des Ösophagus treibt zahlreiche schmale, eng aneinanderliegende

Längsfalten in das Lumen hinein. Die Chylustaschen münden sämtlich selbständig in den Ösophagus ein; sie zeigen am Konvexrande einige (bis etwa 8) seichte Querfurchen; die des vorderen Paares im 15. Segment sind ein wenig kleiner als die übrigen, die der beiden vorderen Paare im 15. und 16. Segment enthalten viele Kalkkonkremente, während des des hintersten Paares im 17. Segment ganz leer erscheinen oder doch nur ganz spärliche Kalkkonkremente aufweisen. Die Typhlosolis und die Nebentyphlosolis beginnen nicht am Anfange des Mitteldarms, sondern etwas weiter hinten, etwa im 27. Segment (die Nummer des Segments konnte nicht ganz sicher festgestellt werden).

Vordere männliche Geschlechtsorgane: 2 Paar kleine Samensäcke (nicht 1 Paar, wie in der Originalbeschreibung angegeben) ragen von Dissepiment 10/11 und 11/12 in das 11. und 12. Segment hinein. Sie machen trotz ihrer auffallenden Kleinheit nicht den Eindruck, als seien sie unfertig oder rudimentär. Sie sind viel- und groß-kammerig, aber oberflächlich ganz glatt; die großen Kammern bewirken keinerlei Vorwölbung an der Oberfläche.

Dichogaster bolauti (Mich.)

Fundangabe: Jamaica; A. H. WRIGHT.

Eine durch in Einzelfällen nachweisbare Verschleppung in den Tropen zirkummundan gewordene Art, die schon mehrfach in Westindien angetroffen wurde (Jamaica, Haiti, St. Thomas, Dominica, St. Vincent, Trinidad).

Dichogaster uhleri n. sp.

Fundangabe: Haiti, Grand'Anse (?l'Anse de veau an der Nordküste der Insel?); Dr. UHLER. Vorliegend 1 gut konserviertes geschlechtsreifes, aber noch gürtellooses Stück.

Beschreibung. Größenverhältnisse: Länge 100 mm, Dicke $3\frac{1}{2}$ bis $4\frac{1}{2}$ mm, Segmentzahl ca. 201.

Färbung: Kastanienbraun, dorsal nicht dunkler als ventral; die winzigen Papillen, auf denen die Borstenpaare stehen, heben sich durch hellere, gelbliche Färbung ab.

Kopf tanylobisch. Kopflappen kalottenförmig. Dorsaler Kopflappenfortsatz sehr schmal, parallelrandig, vorn durch eine Verengung (eine Querfurche?) vom Kopflappen abgesetzt.

Segmente einfach, nicht deutlich geringelt.

Borsten eng gepaart, sämtlich ventral gestellt. Ventralmedianer Borstendistanz am Mittelkörper und Hinterkörper annähernd gleich den mittleren lateralen Borstendistanzen, höchstens kaum merklich kleiner, gegen das männliche Geschlechtsfeld deutlich kleiner werdend. Am 20. und am 16. Segment ist sie nur noch etwa um die Hälfte größer als die geringe Weite der Paare, während sie am 26. und 7. Segment noch etwa $3\frac{1}{2}$ mal so groß ist ($aa = bc = 3\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ ab). Dorsalmedianer Borstendistanz ungefähr gleich $\frac{2}{3}$ des Körperrumfangs ($dd = \frac{2}{3} u$).

Rückenporen nicht deutlich erkannt, anscheinend geschlossen.

Gürtel nicht ausgebildet.

Männliches Geschlechtsfeld: 2 Paar weibliche Prostataporen-papillen in der Mittelzone des 17. und 19. Segments in den Borstenlinien *ab*, die Prostataporen selbst an dem medialen Abhang dieser Papillen in den Borstenlinien *a*, die einer Seite durch eine longitudinale, sehr schwach medialwärts eingebogene Samenrinne verbunden. Von den Prostataporenpapillen gehen lateral neben den Samenrinnen undeutliche hellere Drüsenstreifen nach dem 18. Segment hin, schwinden aber, bevor sie sich am 18. Segment vereinen. Da die Borstenlinien *a* sich in der Region des männlichen Geschlechtsfeldes einander nähern, so ist der mediane Raum zwischen den Samenrinnen viel schmaler als lang.

Samentaschenporen ziemlich unscheinbar, 2 Paar, auf Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9 in den Borstenlinien *ab*.

Äußere akzessorische Pubertätsorgane: 10 kleine, quer-ovale ventralmediane Pubertätspapillen vorn und hinten am 8.—12. Segment, mit ihren Rändern an die Intersegmentalfurchen stoßend.

Dissepimente 8/9—10/11 schwach verdickt, 11/12—13/14 stark verdickt, die vorhergehenden und die nachfolgenden zart.

Darm: 2 große zylindrische Muskelmagen ziemlich weit vor dem Dissepiment 8/9, mutmaßlich im 5. und 6. Segment. 3 Paar Chylustaschen — Lamellentaschen mit engem Basallumen — im 15., 16. und 17. Segment seitlich am Ösophagus sitzend. Sie sind etwas abgeplattet-nierenförmig mit 3 oder 4 mehr oder weniger tiefen Einkerbungen am Konvexrande. Sie sind vollständig voneinander getrennt und münden sämtlich gesondert in den Ösophagus ein. Mitteldarm im Mittelkörper mit einer kleinen einfachen, seitlich abgeplatteten, stark verschrumpften Typhlosolis. Im Bereich von etwa 15 Segmenten des vorderen Teils des Mitteldarms fanden sich dorsal 3 Typhlosoles. Von diesen dreien schien sich nicht die mittelste in die Typhlosolis des mittleren Mitteldarms fortzusetzen, sondern die am weitesten links gelegene; doch kann ich das nicht mit voller Bestimmtheit aussagen, da der Darm bei der Präparierung etwas zerfetzt wurde.

Exkretionssystem: Mikronephridien sehr klein und zahlreich, etwa bis 14 jederseits in einem Segment in nicht ganz regelmäßigen Querreihen stehend.

Vordere männliche Geschlechtsorgane: 2 Paar büschelig-rosettenförmige Hoden und 2 Paar große Samentrichter ventral im 10. und 11. Segment, eingeschlossen in 2 Paar große Testikelblasen, die sich lateral nach oben in große, ental gerundete, am Darm in die Höhe steigende Testikelblasen-Anhänge ausziehen. Die Testikelblasen umschließen auch die dicken Seitenherzen des 10. und 11. Segments. Ich konnte nicht feststellen, ob die Testikelblasen eines Segments ventralmedian miteinander verbunden, oder ob sie ganz voneinander getrennt sind: 2 Paar mäßig große, dick-bohnenförmige, ziemlich feste, äußerlich ganz glatte Samensäcke ragen von Dissepiment 10/11 und 11/12 in das 11. und 12. Segment hinein.

Hintere männliche Geschlechtsorgane: 2 Paar annähernd gleich große Prostataen im 17. und 19. Segment, den Raum ihres Segments ein wenig ausweitend. Sie bestehen aus einem ziemlich langen, walzenförmigen, eng geknäuelten, äußerlich glatten Drüsenteil mit sehr engem Achsenlumen und mindestens sehr spärlicher, nicht deutlich erkannter Muskulatur, und einem viel kürzeren und viel dünneren muskulösen Ausführungsgang. Jede Prostata ist von einem schlanken zylindrischen Penialborstensack

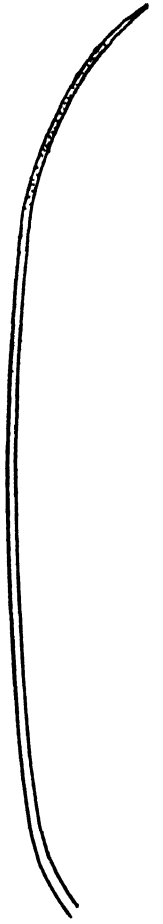


Abb. 4.
Dichogaster
uhleri, größte
Penialborste;
Vergr. 40.

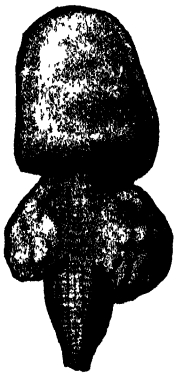


Abb. 5.
Dichogaster
uhleri, Samen-
tasche; Vergr. 18.

begleitet. Der Penialborstensack ist ental durch einen Muskelstrang an die seitliche Leibeswand angeheftet. Jeder der beiden untersuchten Penialborstensäcke enthielt 4 verschieden lange Penialborsten (Abb. 4). Diese 4 Penialborsten sind 1,3—3 mm lang, die größte ental 18 μ , in der Mitte 14 μ und vor der ektalen End-Verjüngung 10 μ dick, im allgemeinen sehr schwach gebogen, an beiden Enden nach gleicher Richtung etwas stärker gebogen. Das ektale Ende ist schlank-verjüngt und läuft in eine ganz einfache Spitze aus. Die Penialborsten sind nur undeutlich ornamentiert, im ektalen Viertel mit Ausnahme der verjüngten Endpartie mit unregelmäßigen Querrändern versehen, die in der Profillinie als winzige Absätze mit ektalwärts steil abfallendem Absturzrand erscheinen. Die Penialborsten sind wasserhell.

Samentaschen (Abb. 5) annähernd gleich groß. Ampulle breit-sackförmig, etwas abgeplattet, ental regelmäßig gerundet, etwas oberhalb des ektalen Randes am breitesten, hier fast so breit wie lang. Samentaschengang scharf von der Ampulle abgesetzt, ental etwa $\frac{2}{3}$ so breit wie die Ampulle im ektalen Teil, ektal unter schlanker Rundung der Profillinien stark verjüngt. Die entale Hälfte des Samentaschenganges bildet einen äußerlich nicht scharf abgesetzten glanzlosen Samentaschen-Mittelteil, der jederseits eine umfangreiche, mäßig hohe polsterförmige Divertikelwucherung trägt. Diese beiden sich gegenüberstehenden Divertikelwucherungen sind ein wenig verschieden groß. Sie nehmen, ental an den Ampullenrand stoßend oder ihn beinahe erreichend, die ganze oder fast die ganze Länge des Samentaschen-Mittelteils ein und überwallen ihn ektal sogar mehr oder weniger stark. An der Vorderseite sowie an der Hinterseite des Ganges bleiben die beiden Divertikelwucherungen durch einen kleinen bzw. einen mäßig großen Zwischenraum voneinander getrennt. Ihre Oberfläche ist uneben infolge geringer Aufwölbung der in ihnen enthaltenen Samenkammerchen, die länglich und verhältnismäßig sehr groß sind, wie schon an der Form der äußeren Verwölbungen erkannt werden kann. Die ektale Hälfte des Samentaschenganges ist glatt, muskulös glänzend, während die Oberfläche des Mittelteils zwischen den Divertikelwucherungen nicht glänzend, aber ebenfalls glatt ist. Die Ampulle ist dünn- und glattwandig. Der Mittelteil hat eine mäßig dicke Wandung, die einige wenige stark erhabene Längswülste in das Lumen vortreibt. Die Divertikelwucherungen enthalten eine mäßig große Zahl teils kleiner, teils verhältnismäßig großer, teils kugelig, teils birnförmiger Samenkammerchen, deren größere im angeschwollenen entalen Teil bis etwa 0,2 mm dick sind. Das angeschwollene entale Ende der mehr oder weniger genau parallel der Längsachse der Samentasche liegenden größeren Samenkammerchen ist meist ektalwärts gerichtet. Der muskulöse ektale Teil des Samentaschenganges hat ein enges Achsenlumen.

Dichogaster manni n. sp.

Fundangabe: Haiti, Grand Rivière, Jan. 1913; W. M. MANN.

Vorliegend ein stark erweichtes, arg zerknittertes Stück.

Beschreibung. Größenverhältnisse: Länge 135 mm, Dicke 6 bis 7 mm, Segmentzahl ca. 257.

Färbung ein unmaßgebliches helles Gelbgrau.

Körpergestalt walzenförmig.

Borsten eng gepaart, sämtlich ventral gestellt. Ventralmediane Borstendistanz annähernd gleich den mittleren lateralen, dorsalmediane Borstendistanz viel größer als der halbe Körperumfang. (Annähernd $aa = bc$, $dd = \frac{7}{10} u$.)

Gürtel nicht erkennbar ausgebildet.

Männliches Geschlechtsfeld (infolge Erweichung ausgeglättet?) nicht deutlich ausgeprägt. 2 Paar Prostataporen auf der Mittelzone des 17. und 19. Segments in den Borstenlinien ab , die einer Seite durch eine longitudinale, sehr schwach medialwärts eingebogene Samenrinne verbunden. Männliche Poren anscheinend in der Mitte dieser Samenrinnen auf der Mittelzone des 18. Segments. Lateral von den Samenrinnen scheint sich ein durch etwas hellere Färbung auffallendes, in den Intersegmentalfurchen 17/18 und 18/19 unterbrochenes, mäßig breites longitudinales Drüsenband, in dessen Endteilen die Prostataporen liegen, über das 17.—19. Segment hinzuziehen.

Samentaschenporen unscheinbar, 2 Paar, auf Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9 in den Borstenlinien ab .

Äußere akzessorische Pubertätsorgane sind nicht erkennbar.

Dissepiment 6/7—8/9 zart, 9/10 ziemlich stark, 10/11 und 11/12 sehr stark verdickt, die folgenden zart.

Darm: 2 große Muskelmagen im 5. und 6. Segment. 3 Paar abgeplattet nierenförmige, am Konvexrande mit einigen Einkerbungen versehene, annähernd gleich große Chylustaschen im 15., 16. und 17. Segment seitlich am Ösophagus sitzend, vollständig voneinander getrennt und anscheinend auch sämtlich gesondert ausmündend. Mitteldarm mit einer ziemlich breiten, firstförmigen dorsalmedianen Typhlosolis mit schmaler Basis und scharfer Kante. Im vorderen Teil des Mitteldarms in ziemlich weiter Entfernung von der medianen Typhlosolis jederseits lateraldorsal eine ähnlich gestaltete, aber kleinere Nebentyphlosolis. Wieweit dieselbe auch hinten reicht, habe ich nicht festgestellt.

Blutgefäßsystem: Stark angeschwollene Transversalgefäße im 10. und 11. Segment.

Exkretionsorgane: Mikronephridien klein und zahlreich, in einem Segment etwa 10 jederseits.

Vordere männliche Geschlechtsorgane holoandrisch. 2 Paar große büschelige Hoden ventral im 10. und 11. Segment.

Hintere männliche Geschlechtsorgane: 2 Paar annähernd gleich große Prostataen im 17. und 19. Segment, von dem Ort der Ausmündung fast gerade nach oben ragend, anscheinend ganz auf ihr Segment beschränkt. Drüsenteil walzenförmig, in breite, eng aneinander gepreßte Schlingelungen zusammengelegt, weißlich, oberflächlich glatt. Ausführgang ziemlich kurz, sehr dünn-schlauchförmig, muskulös glänzend, scharf von dem ziemlich dicken,

halbkugelig gerundeten ektalen Ende des Drüsenteils abgesetzt. Jede Prostata ist mit 2 schlanken, ental miteinander verwachsenen Penialborstensäcken ausgestattet, die normalerweise wohl je 2 Penialborsten (bei dem näher untersuchten Objekt 2 und 1) enthalten. Penialborsten (Abb. 6) schlank gertenförmig, wasserhell, ca. 2,6 mm lang, am entalen Ende 13μ dick und gegen das ektale Ende langsam auf 10μ Dicke und dicht vor der ektalen Spitze auf 8μ Dicke abnehmend, dabei im allgemeinen sehr schwach gebogen, nur

im ektalen Fünftel nach entgegengesetzter Richtung hin stärker gebogen. Das äußerste ektale Ende ist abgeplattet und an einer Flachseite etwas ausgehöhlt, aber nicht verbreitert. Der ektale Borstenteil unterhalb dieser Abplattung zeigt eine zarte Ornamentierung, bestehend aus wenigen ziemlich eng anliegenden dreiseitigen Schuppen an der Konkavseite der Borstenkrümmung oder unregelmäßig gestellte breitere Schuppen mit schwach vorspringendem, etwas unregelmäßigem ektalen Rande. Vielleicht liegen hier zwei in geringem Maße verschiedene Ornamentierungsweisen vor. Da sich die Borsten nicht aus ihrer Borstenscheide herauspräparieren ließen, so konnte ich das nicht ganz sicher erkennen und feststellen.

Samentaschen (Abb. 7) sämtlich annähernd gleich groß. Ampulle dick-eiförmig, fast kugelig, äußerlich glatt, weißlich. Samentaschengang scharf von der Ampulle abgesetzt, ein wenig länger als diese, am entalen Ende ungefähr $\frac{1}{4}$ so dick wie die Ampulle, gegen die Mitte etwas an Dicke zunehmend und gegen das ektale Ende fast kegelförmig verjüngt. Der Mittelteil der Samentasche nimmt etwas mehr als die entale Hälfte des Samentaschenganges ein und ist, abgesehen von der Divertikelwucherung, ganz glatt, weißlich, nicht muskulös glänzend. Das ektale Stück des Mittelteils, etwa $\frac{1}{3}$ der ganzen Länge einnehmend, ist von einer quergestreckten, polsterförmigen Divertikelwucherung

bis auf etwa $\frac{3}{5}$ seines ganzen Umfanges umfaßt. Die Oberfläche der Divertikelwucherung ist sehr uneben und läßt schon äußerlich viele mäßig große Samenkammerchen im Innern der Wucherung erkennen. Der mittlere Teil der queren Divertikelwucherung ist etwas schmaler als ihre seitlichen Endteile. Man könnte die ganze Bildung füglich auch als ein Paar gegenständige Divertikelwucherungen ansehen, die an einer Seite miteinander verschmolzen sind. Offenbar liegt hier eine Übergangsbildung zwischen einfacher Divertikelwucherung und paariger, gegenständiger vor. Der ektale Teil des Samentaschenganges ist muskulös glänzend. Die Ampulle ist ziemlich dünnwandig und im allgemeinen auch im Innern glattwandig; nur im unmittelbaren Umkreis der Öffnung zum Mittelteil ragen spärliche Wülste in das Lumen hinein. Der Mittelteil ist im allgemeinen auch ziemlich dünnwandig, doch ragen einige wenige (2?) ziemlich stark erhabene Längswülste in sein Lumen hinein. Der Divertikelwulst enthält zahlreiche kleine kugelige und ovale Samenkammerchen, deren enge Ausführkanäle wenigstens nur zum Teil gesondert in das Lumen des Mittelteils einmünden,

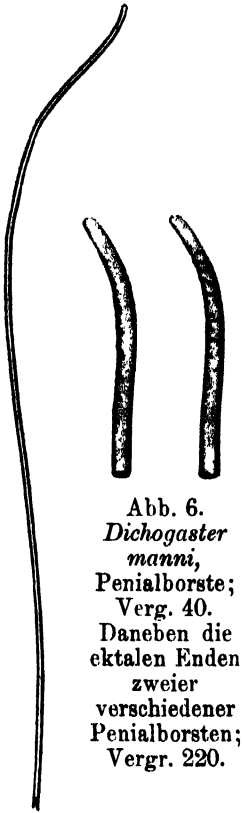


Abb. 6.
*Dichogaster
manni*,
Penialborste;
Verg. 40.
Daneben die
ektalen Enden
zweier
verschiedener
Penialborsten;
Verg. 220.

wenigstens zum Teil in kleinen Gruppen zusammenfließen. Ein Sekanten-Längsschnitt durch den Samentaschengang zeigt eine einfache, gleichmäßige, gerade Querreihe von solchen Samenkammerchen-Ausmündungen. Ich konnte nicht erkennen, ob diese einfache Querreihe der Mittelpartie der Divertikelwucherung in den breiteren Seitenpartien durch eine doppelte oder mehrfache Reihe ersetzt wird. Das muskulöse Endstück des Samentaschenganges ist dickwandig und hat ein enges Achsenlumen.

Die *Dichogaster*-Arten Haitis und Jamaicas.

Wir kennen jetzt 5 verschiedene *Dichogaster*-Arten von Haiti: *D. uhleri* n. sp., *D. gagzoi* (MICHAELSEN) (1908, in: Zool. Jahrb., Syst., Suppl. XI, S. 17), *D. manni* n. sp., *D. godeffroyi* (MICHAELSEN) (1890, in: Mt. Mus. Hamburg, VII, S. 5. — 1908, in: Zool. Jahrb., Syst., Suppl. XI, S. 22) und *D. keiteli* (MICHAELSEN) (1898, in: Mt. Mus. Hamburg, XV, S. 11). Diese 5 Arten gehören einer ziemlich engen Verwandtschaftsgruppe an, die durch folgende Eigenheiten charakterisiert ist: Mikronephridien klein und zahlreich, jederseits in einem Segment mindestens 6, meist viel mehr. Penialborsten schlank, gertenartig. Divertikel der Samentaschen nie ein einziges einkammeriges oder deren ein Paar, stets mehrkammerig oder eine große Zahl einkammeriger büschelig vereint. Andere Arten dieser Gruppe finden sich in Jamaica und Mittelamerika. Im übrigen sind diese 5 Haiti-Arten durch gute Merkmale unterschieden. Durch ihre Größe zeichnen sich *D. manni* und *D. keiteli* aus, letztere lang und schlank, erstere etwas kürzer, aber verhältnismäßig dick (Kontraktionsunterschiede?). Als kleinste Form steht ihnen *D. gagzoi* gegenüber. In der Borstenanordnung zeichnet sich *D. uhleri* dadurch aus, daß *aa* in der Gürtelregion viel kleiner als *bc* ist, während bei *D. gagzoi* und *D. keiteli* hier *aa* größer als *bc* ist. Während die Dissepimente vor der Geschlechtsregion stets zart sind, zeigen die der Geschlechtsregion meist eine starke Verdickung, nur bei *D. godeffroyi* sind auch diese fast als zart zu bezeichnen. Der Drüsenteil der Prostaten ist bei *D. gagzoi* zu einer einfachen Schleife zusammengelegt, bei *D. manni* eng- und breit-geschlängelt, bei den übrigen 3 Arten geknäult. Bei *D. godeffroyi*, *D. gagzoi* und *D. keiteli* sind die Samentaschen des vorderen Paares und die Prostaten des hinteren Paares kleiner als die des anderen Paares, einen Übergang zur microscolecinen Reduktion anzeigend; bei *D. uhleri* und *D. manni* ist ein solcher Größenunterschied nicht erkennbar. Eine große Verschiedenheit zeigen die Divertikel der Samentaschen, trotzdem sie durch einen negativen Charakter (siehe oben!) die Angehörigkeit ihrer Arten zu einer Verwandtschaftsgruppe kennzeichnen. Bei *D. keiteli* findet sich eine büschelige Gruppe vieler einkammeriger, frei abragender Samenkammerchen, bei *D. manni* eine einzige vielkammerige polsterförmige Divertikelwucherung, die allerdings durch Verschmälerung in der Mittelpartie die Hinneigung zu einer Teilung und Paarbildung zeigt. Bei *D. gagzoi* finden sich an den kleineren vorderen Samentaschen 3 oder 4 mehr oder weniger deutlich gesonderte Divertikelwucherungen, die bei den größeren hinteren Samentaschen zu einer einzigen großen Wuche-

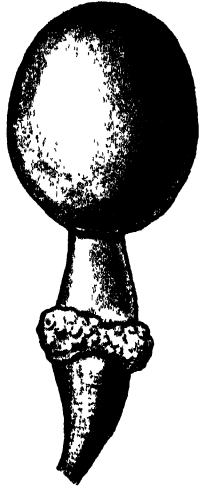


Abb. 7.
Dichogaster manni, Samen-
tasche: Vergr. 15.

rung verschmolzen sind. Bei *D. uhleri* und *D. godeffroyi* schließlich finden sich je zwei voneinander gesonderte gegenständige viel- oder mehr-kammerige Divertikelwucherungen. Auch bei *D. godeffroyi*, dessen Originalstück ich nachuntersuchte, sind die Samenkammerchen in den Divertikelwucherungen nicht immer auf 1 oder 2 beschränkt, wie aus meiner späteren Beschreibung (1908, S. 23, Taf. 1 Fig. 3) geschlossen werden könnte, sondern meist mehrkammerig, wenn auch nicht gerade vielkammerig. Ein Irrtum liegt meines Erachtens auch in meiner Angabe, daß das Samenkammerchen der einen Wucherung vielleicht nicht in den Samentaschengang, sondern in die Ampulle einmünde. Ich glaube annehmen zu müssen, daß hier ein Beobachtungsfehler vorliegt.

Die *Dichogaster*-Arten von Jamaica, deren wir 4 kennen, weisen einen ganz anderen faunistischen Charakter auf als die von Haiti. Sie bilden nicht eine so enge Verwandtschaftsgruppe, sondern zeigen eine Mannigfaltigkeit der Charaktere. Zwei von ihnen, *D. hartmeyeri* MICHAELSEN (in: Zool. Jahrb., Suppl. 9, S. 15) und *D. reichhardti* MICHAELSEN (ebendas. S. 20) zeichnen sich durch rein microscolecine Reduktion des Geschlechtsapparates aus, sind aber im übrigen recht verschieden gestaltet, wenn sie sich auch in der Bildung der Divertikelwucherungen der Samentaschen an die Verwandtschaftsgruppe der Haiti-Dichogastren anschließen. Die dritte Art, *D. jamaicae* (EISEN) (in: P. Calif. Ac., Ser. 3, Bd. 2, S. 218) weicht von den Arten dieser Gruppe darin ab, daß sie ein frei abragendes einkammeriges Samentaschendivertikel hat, daneben allerdings an den größeren Samentaschen des hinteren Paares auch noch eine kleine warzenförmige Divertikelwucherung, in der mutmaßlich Samenkammerchen enthalten sind (an den kleineren Samentaschen des vorderen Paares fehlen diese Divertikelwucherungen). Die vierte Jamaica-*Dichogaster*, *D. townsendi* EISEN (ebendas. S. 238) scheint eine ganz isoliert stehende Form zu sein, fehlen ihr doch die Penialborsten, und auch ihr Exkretionssystem zeigt große Besonderheiten. Sie ist im Mittelkörper und im Hinterkörper anscheinend meganephridisch (allerdings nicht ganz sicher nachgewiesen) und nur im Vorderkörper meronephridisch (nach EISEN plectonephridisch). Ich kann mich nicht des Verdachtes erwehren, daß diese Art überhaupt nicht zur Gattung *Dichogaster* gehöre.

Eudrilus eugeniae (Kinb).

Fundangaben: Westindien, Kuba, Piñar del Rio, Hermandura; THOMAS BARBOUR, Febr. 1912. — Soledad bei Cienfuegos; THOMAS BARBOUR, 4.—14. Febr. 1930. — POEG?

Eine durch Verschleppung in den Tropen zirkummundane Art, die vielfach in Westindien angetroffen wurde.

Die Gattung *Holothuria*.

(3. Teil.)

Von A. PANNING, Hamburg.

Mit 27 Abbildungen. im Text.

Der erste Teil dieser Arbeit erschien im Band 44 dieser Zeitschrift 1929. Der zweite folgte im vorliegenden Band S. 24. Auch für diesen Teil gilt das für den zweiten Gesagte. Er wurde im Jahre 1930 abgeschlossen. Danach konnten nur Ergänzungen und geringfügige Änderungen vorgenommen werden. Es wird auf das Schriftenverzeichnis im ersten Teil S. 95 ff. verwiesen. Ein Nachtrag wird am Schlusse der ganzen Arbeit gegeben.

Gattung *Holothuria*.

Untergattung *Holothuria*.

Abteilung B (*Sporadipus*).

Wie im zweiten Teil ausgeführt wurde, hat die Betrachtung des optischen Verhaltens der kristallinen Kalkkörper dazu geführt, die Arten mit Rosetten (mit optischer Achse senkrecht zur Oberfläche des Kalkkörpers) von denjenigen mit Schnallen (mit optischer Achse parallel zur Oberfläche des Kalkkörpers) zu trennen. Die in der Abteilung A vereinigten Arten mit Rosetten würden bei einer weiteren Aufteilung der Gattung den Namen *Holothuria* weiterzuführen haben; den in der Abteilung B zusammengefaßten Arten mit Schnallen käme dann der Name *Sporadipus* zu. Je länger ich mich mit dieser umfangreichen Gattung beschäftige, desto notwendiger erscheint mir gerade diese Trennung. Auffallenderweise werden bei dieser Anordnung, die lediglich nach Skelettmerkmalen getroffen wurde, von wenigen Ausnahmen abgesehen die Arten mit einer Kriechsohle in die Abteilung A und die Arten ohne diese in die Abteilung B gestellt. Zwar fehlen nicht die Ausnahmen hiervon; jedoch sind z. B. bei *H. imitans* und *H. poli* als Arten der Abteilung A ohne Kriechsohle auch die Kalkkörper auffallend verändert. Würden nicht in der Untergattung *Microthele* Formen vorliegen, welche augenscheinlich den Besitz einer Kriechsohle mit dem von Schnallen vereinigen, so würde es sehr nahe liegen, das Vorhandensein oder Fehlen der Kriechsohle und damit die Lebensweise zu dem verschiedenartigen Bau der Stützsubstanz in Beziehung zu setzen. Man kann für eine solche Umstellung auch andere Gründe geltend machen. Von den Arten, welche nachfolgend in den ersten beiden Reihen zusammengefaßt werden, neigen auffallend viele dazu, ihre

Schnallen zu schmalen Platten zu verlängern. Sicherlich erschwert der Aufbau der Rosetten aus dem Gabelstab die Bildung langer Platten, da die Endvergabelung des Gabelstabes eine Beschränkung des Längenwachstums bedingt, während der Aufbau des Kalkkörpers aus dem Spitzstab das Längenwachstum beliebig zuläßt. Jedoch ist auch diesem Erklärungsversuch gegenüber Vorsicht geboten. Die großen und langen Stützplatten in den Fühlern von *H. grisea* zeigen, daß der Holothurienkörper in der Lage ist, gegebenenfalls auch die im Gabelstab begründete Beschränkung im Längenwachstum zu überwinden.

Da das Skelett als der beständigste Teil des Körpers angesehen werden darf, erfolgt die weitere Ordnung der Arten nach Merkmalen der Kalkkörper. Als wichtigstes Merkmal haben dabei zunächst die Türme zu dienen. Hier nach scheiden sich die Arten mit breitem niedrigen Turm von denen mit schlankem hohen Turm. Dazwischen sind diejenigen Arten einzuordnen, welche beide Turmformen aufweisen und in allmählichem Umbau der Türme von der niedrigen, ursprünglichen Form zu dem hohen Turm mit breiter, ausladender Fußscheibe und schlankem, konischen Aufsatz überleiten. Es folgen weiter die Arten, welche die Türme zu hohlkörperähnlichen Gebilden umwandeln, und schließlich diejenigen, welche die Türme zurückbilden bis zum vollständigen Schwund. Die weitere Einteilung erfolgt nach der Gestalt der Schnallen.

Reihe 1—3.

Die Türme sind niedrig; der Aufsatz ist breit und nur mit einer Querleiste versehen. Die Türme gehören somit dem einfachen, ursprünglichen Typus an, wie er in der Untergattung *Microthele* wie auch bei der Abteilung A der Untergattung *Holothuria* zu finden ist.

Ich bringe zunächst in der ersten Reihe die Arten, welche die Schnallen in ihrer ursprünglichen Gestalt, regelmäßig geformt, typisch mit 3 Paar Löchern, mit glattem Rand und glatter Oberfläche zeigen. Augenscheinlich ist die Neigung, die Schnallen zu durchlöcherten Platten zu vergrößern, weit verbreitet, so daß es nicht zweckmäßig scheint, Arten mit solchen Stützplatten an Stelle der Schnallen noch wieder abzuspalten. — Es folgen in der zweiten Reihe Arten mit Schnallen, deren Oberfläche mit Erhebungen in Gestalt von Körnelung, Dornen oder Buckeln versehen ist. Auch hier sind bei manchen Arten die Schnallen zu durchlöcherten Platten vergrößert, wodurch sich diese Arten eng an diejenigen der ersten Reihe anschließen. In der dritten Reihe folgen endlich Arten, deren Schnallen Leisten besitzen, welche brückenartig die Oberfläche überragen, oder die zu durchbrochenen Hohlkörpern umgewandelt sind. Im Gegensatz zu den ersten beiden Reihen ist hier bei der Umformung der Schnallen ein ganz anderer Weg eingeschlagen worden. Während bei den ersten beiden Reihen die Vergrößerung der Schnallen in der Fläche erfolgt, geht sie bei der dritten Reihe ins Räumliche unter Begrenzung der flächenhaften Ausdehnung. Augenscheinlich läßt sich auch hier unschwer der Anschluß an die vorhergehende Reihe finden, da die vorspringenden Leisten als Verbindung der Höcker gedeutet werden können. Die Gleichförmigkeit im Bau der Türme und die Möglichkeit, die verschiedenen Formen der Schnallen auf einander zurückzuführen, gestattet es zwanglos, diese drei Reihen zu einer besonderen Einheit innerhalb der Abteilung B zusammenzufassen.

Reihe 1.

Türme nach der Grundform (*atra*-Typus) gebaut. Fußscheibe etwas verbreitert, meist mit einem äußeren Löcherkranz. Aufsatz breit, niedrig, mit nur einer Querleiste (Gabelstab). Die Krone ist nicht so ebenmäßig gebaut, sondern trägt meist eine größere Zahl Dornen, läßt aber den ursprünglichen Bauplan erkennen. Die Schnallen sind einfach gebaut mit glatter Oberfläche ohne irgendwelche Erhebungen, oft aber verlängert und dann mit mehr als drei Löcherpaaren.

Ich habe anfangs geglaubt *H. arenicola* und *H. impatiens* auch hier einordnen zu können; da aber bei beiden Arten zweifellos höhere Türme mit mehreren Querleisten vorkommen, finden sie doch wohl besser bei den Formen mit hohen Türmen ihren Platz.

Hierher gehören: *frequentiamensis* CLARK, *gracilis* SELENKA, *hartmeyer* ERWE, *immobilis* SEMPER, *infesta* SLUITER, *integra* KOEHLER u. VANEY, *lamperti* LUDWIG, *monacaria* LESSON, *neozelanica* MORTENSEN, *oxurropa* SLUITER, *sanctori* DELLE CHIAJE, *strigosa* SELENKA, *vagabunda* SELENKA, *verrucosa* SELENKA und anhangsweise *pertinax* SLUITER, *rugosa* LUDWIG.

***Holothuria (Holothuria) vagabunda* SELENKA. Abb. 45.**

Holothuria vagabunda Selenka, 1867, S. 343 Taf. 19 Fig. 75—76, — Semper, 1868, S. 61, 248 Taf. 21, Taf. 31 Fig. 1, Taf. 34 Fig. 15—17, Taf. 35 Fig. 9, 10, Taf. 38 Fig. 5—8, — Semper, 1869, S. 120, — Ludwig, 1881, S. 295—296, — Ludwig, 1882, S. 135, — Ludwig, 1883, S. 169, — Bell, 1884c, S. 509—510, — Lampert, 1885, S. 71, — Théel, 1886a, S. 180, 281, Taf. 7 Fig. 16, — Bell, 1886, S. 28, — Ludwig, 1887e, S. 1242, — Bell, 1887c, S. 140, — Sluiter, 1887, S. 189, — Ludwig, 1888, S. 807, — Bell, 1888, S. 385, 387, 389, — Lampert, 1889, S. 809—810, — Ludwig, 1889—92, S. 330, — Ludwig, 1890, S. 99, 102, — Thurston, 1890, — Saville-Kent, 1893, S. 56, 234, 237, — Ludwig, 1894, S. 8, — Sluiter, 1894, S. 103, — Koehler, 1895a, S. 383—384, — Koehler, 1895b, S. 284, — Sluiter, 1895, S. 78, — Whitelegge, 1897, S. 161, — Ludwig, 1898a, S. 448, 450, — Bedford, 1898, S. 842, — Bedford, 1899, S. 145, Taf. 17 Fig. 5, — Ludwig, 1899, S. 558, — Sluiter, 1901, S. 12, — Pearson, 1903, S. 201, — Koningsberger, 1904, S. 50, — Fisher, 1907, S. 660, — Koehler u. Vaney, 1908, S. 17, — Pearson, 1910a, S. 181, — Erwe, 1913, S. 372, Taf. 6 Fig. 13, — Ekman, 1918, S. 63, Taf. 5 Fig. 62, — ten Broeke, 1927, S. 164, — Baker, 1929a, S. 141, 142, 143, — Baker, 1929b, S. 167, 169, 170, 171, — Mortensen, 1934, S. 5, 6.

Stichopus (Gymnochirota) leucospilota Brandt, 1835, S. 51.

Holothuria vagabunda Selenka var. Ludwig, 1875, S. 36—37, Fig. 40.

Holothuria leucospilota Clark, 1920, S. 149, — Clark, 1923, S. 423, — Stephenson T. A., Stephenson A., Tandy G. und Spender, M., 1931, S. 45, 48, 50, 55, 59, 76, — Clark, 1932, S. 233.

Beschreibung nach MITSUKURI, PEARSON, EKMAN und eigenen Beobachtungen.

Farbe dunkelbraun. — 20 Fühler. — Auf dem Rücken Papillen; auf dem Bauche Füße; diese etwas zahlreicher als die Rückenpapillen. Bei jungen Tieren stehen die Bauchfüße nicht in Reihen, jedoch bei alten Tieren. — Türme und Schnallen. Türme in jungen Tieren mit großer Scheibe, diese mit 12—14 äußeren Löchern. Aufsatz: 4 Stützen, 1 Querleiste. Krone klein. In älteren Tieren ist die Scheibe der Türme kleiner, mit nur 4 äußeren Löchern (ein Loch am Fuße jeder Stütze), Scheibenrand glatt oder dornig; Krone ist größer, oft ebenso groß wie die Fußscheibe. Schnallen regelmäßig, 3 Paar Löcher. Nach EKMAN sind die Schnallen, wenigstens in jungen Tieren, keineswegs regelmäßig. Sie sind vielfach unvollständig entwickelt

und mit Verwölbungen aus der eigentlichen Ebene des Schnallenkörpers heraus versehen. Außerdem kommen in jungen Tieren durchbrochene Hohlkugeln vor. In den Füßen durchlöchernte Platten dicht unter der Endscheibe. In den Papillen stachelige Stützstäbe verstreut. — Indopazifisch. In der Lederhaut liegen unter den Türmen echte Schnallen mit optischer Achse in der Querrichtung. Jedoch weichen sie in ihrer Gestalt vom allgemeinen Schnallentypus ab, indem die Löcher groß und wenig abgerundet, die Gerüstbälkchen dagegen zart und dünn sind, ein Verhalten, das eigentlich den Rosetten zu eigen ist. Sehr oft findet man auch Schnallen mit typischer Dreistrahlervverzweigung an einem Ende und entsprechendem großen dreieckigen Endloch. Alles in allem sind es Schnallen, denen noch einige Rosetteneigenschaften anhaften. In den Längsmuskeln finden sich ebenfalls Schnallen; aber bei diesen steht die optische Achse senkrecht zur Platte. Es sind also Rosettenabkömmlinge in Schnallengestalt. Diese Schnallen der Längsmuskeln sind einfacher gebaut als diejenigen der Haut. Sie weisen meist nur 2 große schmale Seitenlöcher auf. Bildungsstadien sind in großer Zahl vertreten, wie auch Schnallen mit 2 oder 3 Paar Löchern nicht fehlen. Die Schnallenform dieser an sich einfach gebauten Körper ist zweifellos (siehe PANNING 1931).

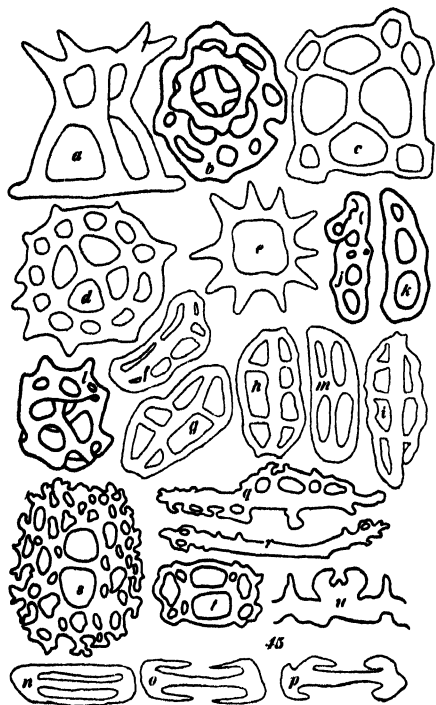


Abb. 45. *Holothuria vagabunda* SELENKA. a—e Türme der Haut; a in Seitenansicht; b von oben gesehen; c, d Fußscheiben, e Krone; f—k Schnallen der Haut; l Hohlkugel aus der Haut; m—p Schnallen aus den Längsmuskeln; q, r Stützstäbe aus den Papillen; s, t Stützplatten aus den Bauchfüßen; u Kalkring. a, c—e, q—u nach THEEL, 1886a, Taf. 7 Fig. 10; j—l nach EKMANN, 1918, Taf. 5 Fig. 62; m—p nach ERWE, 1913, Taf. 6 Fig. 13.

Der Befund ist also: in der Lederhaut Schnallen, denen noch Rosetteneigenschaften anhaften, ferner in den Längsmuskeln Rosettenabkömmlinge in Schnallengestalt. Hierdurch mag *vagabunda* wohl als Übergang zwischen den Abteilungen A und B gekennzeichnet sein.

Holothuria (Holothuria) neozelanica MORTENSEN. Abb. 46.

Holothuria neozelanica Mortensen, 1925, S. 330, Fig. 23.

Beschreibung nach MORTENSEN.

Größe 10,5 cm. — Farbe: dunkelgrau mit undeutlichen kleinen weißen Flecken. — 16 Fühler. — Keine Papillen, nur Füße ohne Ordnung. — Türme. Scheibe: Mittelloch viergeteilt, meist 1 Löcherkranz (oder nur je ein Loch am Fuße jeder Stütze); Rand dornig. Aufsatz niedrig, 4 Stützen, 1 Querleiste. Krone mit 12 und mehr Dornen, zum Teil in 4 Gruppen, je eine Gruppe am Ende jeder Stütze, Dornen wagerecht und senkrecht gestellt. Schnallen schmal, 3—4 Paar Löcher, glatt. Füße mit langen schmalen

Stützplatten, mit rechts und links vom Mittelstab je einer mehr oder weniger vollständigen Lächerreihe; auch wohl außerdem noch wenige kleine Löcher. Fühlerstäbe gebogen, leicht bedornt. — Neu-Seeland.

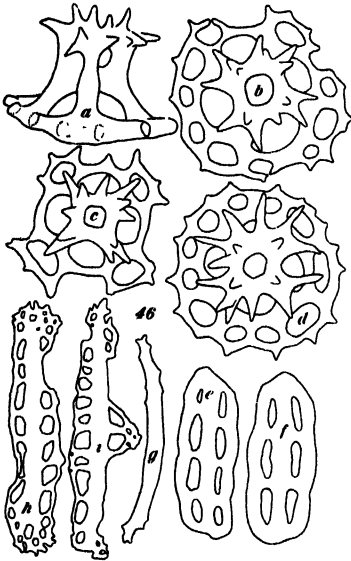


Abb. 46. *Holothuria neozelanica* MORTENSEN. *a—d* Türme; *a* Seitenansicht; *b—d* Ansicht von oben; *e, f* Schnallen; *g* Stützstab der Fühler; *h, i* Stützkörper der Füße. Nach MORTENSEN. 1925, Fig. 23 auf Seite 330.

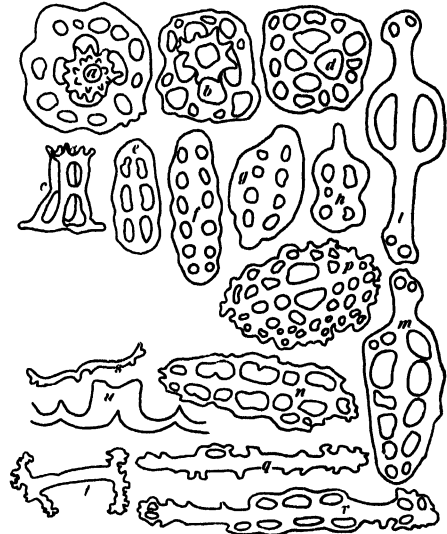


Abb. 47. *Holothuria monacaria* LESSON. *a—d* Türme; *a, b* Ansicht von oben; *c* Seitenansicht; *d* Fußscheibe; *e, g, h* Schnallen; *f, l—n, p* Stützkörper der Bauchfüße; *q—t* Stützkörper der Rückenpapillen; *u* Kalkring. *a, f—m* nach THEEL, 1886a, Taf. 8 Fig. 8 (*minax*); *b—e, n, p—t* nach THEEL, 1886a, Taf. 8 Fig. 10 (*monacaria*); *u* nach PEARSON, 1913, Taf. 10 Fig. 13d.

Holothuria (Holothuria) monacaria LESSON. Abb. 47.

Psolus monacaria Lesson, 1830, S. 225, Taf. 78, — Jäger, 1833, S. 24.

Holothuria monacaria Selenka, 1867, S. 331, — Semper, 1868, S. 78, 276, — Semper, 1869, S. 120, — Ludwig, 1882, S. 134, — Ludwig, 1883, S. 155, 165, — Lampert, 1885, S. 72—73, — Théel, 1886a, S. 172—173, 217, Taf. 8 Fig. 10, — Sluiter, 1887, S. 189, — Bell, 1887a, S. 140, — Ludwig, 1887d, S. 1224, — Ludwig, 1888, S. 806, — Bell, 1888, S. 385, 389, — Lampert, 1889, S. 808, — Ludwig, 1889—92, S. 330, — Thurston, 1890, — Sluiter, 1894, S. 103, — Koehler, 1895a, S. 381, — Koehler, 1895b, S. 281, — Sluiter, 1895, S. 77, — Lampert, 1896, S. 54, — Bedford, 1898, S. 841, — Bedford, 1899, S. 146, — Ludwig, 1899, S. 557, — Sluiter, 1901, S. 11, — Pearson, 1903, S. 201, — Fischer, 1907, S. 659, — Pearson, 1910a, S. 180, — Mitsukuri, 1912, S. 112, — Pearson, 1913, S. 71, Taf. 10 Fig. 13, — Ohshima, 1915, S. 216, 217, — Clark, 1920, S. 150, — Clark, 1921, S. 180, — Clark, 1925, S. 103—104, — Clark, 1932, S. 233, — Domantay, 1933, S. 67, Taf. 1 Fig. 10, — Engel, 1933, S. 9, Taf. 1 Fig. 3, Textfig. 9, 10.

Thelenota monacaria Brandt, 1835, S. 55.

Stichopus monacaria Selenka, 1868, S. 117.

Holothuria flammea Quoy u. Gaimard, 1833, S. 117, Taf. 6 Fig. 5—6.

Stichopus flammeus Brandt, 1835, S. 73, — Selenka, 1867, S. 320.

Stichopus gyrfifer Selenka, 1867, S. 319.

Labidodemas leucopus Haacke, 1880, S. 46—47.

Labidodemas neglectum Haacke, 1880, S. 48.

Holothuria decorata v. Marenzeller, 1881, S. 137—139, Taf. 4 Fig. 12, — Ludwig, 1882, S. 135, — Ludwig, 1883, S. 116, — Théel, 1886a, S. 218, — Ludwig, 1887b, S. 2, — Ludwig, 1889—92, S. 329, — Mitsukuri, 1896, S. 407, — Bedford, 1899, S. 146.

Holothuria minax Théel, 1886a, S. 173—174, Taf. 8 Fig. 8, — Ludwig, 1889—92, S. 330, — Mitsukuri, 1896, S. 408.

Holothuria macleari Mitsukuri, 1912, S. 98, Textfig. 20.

Holothuria fasciola Quoy u. Gaimard, 1833, S. 133, — Brandt, 1835, S. 74, — Selenka, 1867, S. 341.

Holothuria fusco-punctata Quoy u. Gaimard, 1833, S. 132, — Brandt, 1835, S. 75.

Beschreibung nach THÉEL, MITSUKURI, PEARSON und eigenen Beobachtungen.

Farbe, nach PEARSON: Rücken kastanienbraun, Bauch braun; um die Füße und Papillen helle Kreisflecken, die zuweilen zu Längsstreifen zusammenfließen; nach MITSUKURI: Bauch weiß bis gelblich, Rücken hellbraun mit dunkelbraunen Flecken um die Füße und Papillen; bei den Hamburger Stücken ist der Rücken hellbraun mit vielen schmalen weißen Querstreifen, die aber nicht über die ganze Breite des Rückens reichen. — 20 Fühler. — Füße und Papillen; Füße etwas mehr gehäuft, am Bauch oft (nicht immer) in drei Doppelreihen; zuweilen mit fußchenlosem Mittelstreifen, dann in 4 Reihen; Papillen in 6 mehr oder weniger deutlichen Reihen; nach MITSUKURI auf Warzen. — Türme und Schnallen. Türme: Scheibe $65\ \mu$ breit, 1 großes Mittelloch und 10—12 äußere Löcher; Aufsatz $60\ \mu$ hoch, eine Querleiste; Krone mit 8 Dornen (nach LAMPERT bis 16 und mehr). Schnallen $65\ \mu$ lang, glatt, 3 Paar Löcher. In den Papillen unregelmäßige Stützstäbe. In den Füßen nahe der Endscheibe gefensterter Platten. — Indopazifisch.

THÉEL (1886a S. 218) hält *H. decorata* v. MARENZELLER für eine Jugendform von *H. monacaria*. MITSUKURI 1912 S. 112 zieht *H. decorata* als Synonym zu *H. monacaria*. *H. decorata* hat aber neben niedrigen Türmen auch höhere mit schmalem, hohen Aufsatz. Da ich bei den Hamburger Stücken von *H. monacaria* keine hohen Türme finden konnte, obwohl diese Stücke kleiner sind als *H. decorata* scheint mir MITSUKURIS Annahme zweifelhaft.

MITSUKURI 1912, S. 114, hält auch *H. minax* THÉEL für ein Synonym von *H. monacaria*. *H. minax* hat aber Schnallen mit Brückenbildungen, die ich bei *H. monacaria* nicht finden konnte. Auch diese Annahme MITSUKURIS bedarf sicher erst der Nachprüfung.

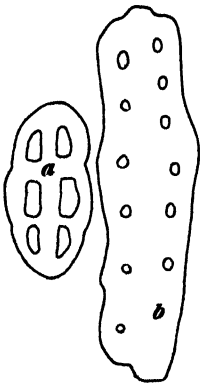


Abb. 48.

Holothuria strigosa
SELENKA. a Schnalle
aus der Rückenhaut;
b Stützplatte aus der
Bauchhaut.

Nach SELENKA, 1867,
Taf. 19 Fig. 78, 79

Holothuria (Holothuria) strigosa SELENKA.

Abb. 48.

Holothuria strigosa Selenka, 1867, S. 334, Taf. 19, Fig. 77—79, — Ludwig, 1880, S. 6—7, — Lampert, 1885, S. 72, — Théel, 1886a, S. 220, — Schmidt, 1930, S. 415, 457—459, 496, 497, Fig. 73, 74, 96.

Beschreibung nach SELENKA.

9 cm lang. — Graubraun. — Füße zahlreich, gleichmäßig zerstreut. — Türme wie bei *vagabunda*, also wohl: Fußscheibe breit, mit einem äußeren Löcherkranz, Aufsatz

niedrig, mit einer Querleiste. In der Rückenhaut Schnallen, glatt, regelmäßig gestaltet, mit 2—3 Paar Löchern. In der Bauchhaut sind die Schnallen zu langen Platten gestreckt, die mit kleinen Löchern in 2—3 Reihen versehen sind. In der Haut in der Nähe der Füßchenbasis sind diese Körper noch 3mal so lang. — Rotes Meer.

***Holothuria (Holothuria) gracilis* SEMPER. Abb. 49.**

Holothuria gracilis Semper, 1868, S. 84, 248, 277, Taf. 23, Taf. 30 Fig. 17, — Lampert, 1885, S. 68, — Théel, 1886, S. 234.

Beschreibung nach SEMPER.

20 Fühler. — Farbe: Rücken vorn hellrotbraun, nach hinten zu allmählich in grau übergehend, mit 2 Reihen ziemlich großer, dunkelgrauer Flecken. — Ambulacralanhänge: nur Papillen gleichmäßig über den Körper verstreut. — Kalkkörper: Türme. Scheibe mit einem Löcherkranz, Rand fast glatt, Turmaufsatz mit einer Querleiste. Schnallen mit vielen Löchern. Stützstäbe der Papillen glatt mit verbreiterten und durchlöchernten Enden. — Bohol; Palau Inseln.

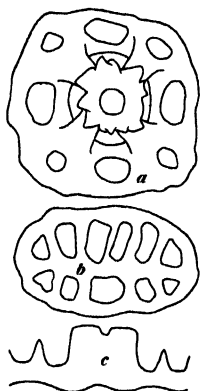


Abb. 49. *Holothuria gracilis* SEMPER.
a Turm von oben;
b Schnalle; c Kalkring;
Nach SEMPER, 1868,
Taf. 30, Fig. 17.

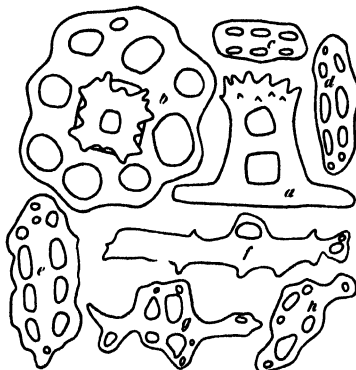


Abb. 50. *Holothuria hartmeyeri* ERWE.
a, b Türme der Haut; a Seitenansicht;
b Ansicht von oben; c Schnalle; d, e, h
Stützkörper der Bauchfüße; f, g Stützkörper
der Rückenfüße. Nach ERWE,
1913, Taf. 7 Fig. 19.

***Holothuria (Holothuria) hartmeyeri* ERWE. Abb. 50.**

Holothuria hartmeyeri Erwe 1913, S. 383, Taf. 7 Fig. 19.

Beschreibung nach ERWE.

Größe: 11—14 cm. — Farbe: Rücken dunkelbraun, Bauch grauschwarz. — Haut dick. — Am Bauch und Rücken Füße nicht in Reihen. — Türme: Scheibe, Rand glatt, leicht gewellt, größeres Mittelloch, ein äußerer Löcherkranz, 8 Löcher oder wenig mehr. Aufsatz 4 Stützen, 1 Querleiste. Krone mit vielen Dornen. Schnallen glatt, 3 Paar Löcher, schmal. Füße mit schnallenähnlichen Stützplatten, mit rechts und links vom Mittelstab je einer Löcherreihe. Rand gezackt. Bauchfüße mit größeren Stützplatten in der Nähe der Endscheibe. — Südwest-Australien.

Holothuria (Holothuria) integra* KOEHLER u. VANEY. Abb. 51.Holothuria integra* KOEHLER u. VANEY, 1908, S. 19, Taf. 1 Fig. 7—10.

Beschreibung nach KOEHLER u. VANEY.

Größe: 90 mm. — Farbe weißlich, Rücken bräunlich mit weißer Zone um jeden Fuß. — Füße unregelmäßig verteilt, am Bauch auf dem Mittelradius weniger zahlreich, auf den Seitenradien zahlreicher; mehr oder weniger in Längsreihen. — Viele Türme. Scheibe mit stacheligem Rand. 4 große Mittellöcher, 8 kleine äußere Löcher. Bei einigen Türmen ein weiterer Kreis sehr kleiner Löcher. Aufsatz 4 Stützen, 1 Querleiste, Krone ringförmig mit vielen Dornen. Schnallen mit 4 Paar Löchern; Rand unregelmäßig gestaltet. In den Füßen Stäbe in der Mitte und an den Enden verbreitert und durchlöchert. — Indischer Ozean.

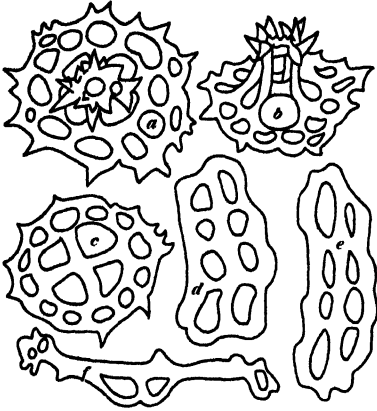


Abb. 51. *Holothuria integra* KOEHLER u. VANEY. a—c Türme; a Ansicht von oben; b Seitenansicht; c Fußscheibe; d, e Schnallen; f Stützstab der Füße. Nach KOEHLER u. VANEY, 1908, Taf. 1 Fig. 7—10.



Abb. 52. *Holothuria oxurropa* SLUITER. a—c Schnallen; d Kalkring. Nach SLUITER, 1887, Taf. 1 Fig. 3—5.

Holothuria (Holothuria) oxurropa* SLUITER. Abb. 52.Holothuria oxurropa* Sluiter, 1887, S. 190, Taf. 1 Fig. 3 bis 5, — Sluiter, 1895, S. 78, — Sluiter, 1901, S. 14.

Beschreibung nach SLUITER.

Größe: 20 cm. — Farbe: Rücken kastanienbraun, Bauch heller. — 20 Fühler. — Am Bauch Füße sehr dicht stehend, am Rücken Papillen weniger dicht. Kalkkörper. Türme: Fußscheibe zuweilen „nur mit 4, meistens aber mit zahlreichen Löchern“. Rand zackig, aber nicht bedornt. Aufsatz 4 Stützen, 1 Querleiste; Krone 8—12 Zähne. Größere Schnallen mit 3 Paar Löchern. Kleinere Schnallen mit zwei oder drei schmalen langen Löchern. Bauchfüße mit wenigen durchbrochenen Platten. Rückenpapillen ohne Stützkörper. — Java.

Holothuria (Holothuria) lamperti* LUDWIG.Holothuria lamperti* Ludwig, 1887b, S. 9, — Ludwig u. Barthels, 1892, S. 632, — Sluiter, 1901, S. 15.

Beschreibung nach LUDWIG.

Größe: 9 cm. — Haut dünn. — Farbe: eintönig graubraun. — 20 Fühler. — Am Bauch Füße, nicht sehr dick. — Türme dicht gelagert. Scheibe am Rand zackig, ein großes Mittelloch, ein Kranz von 12 kleinen Löchern. Krone mit 8 Dornen. Schnallen spärlich, mit 4 schmalen Löchern. Füße mit schmalen Gitterplatten. Papillen vielfach mit bedornten Stützstäben. — Philippinen.

***Holothuria (Holothuria) verrucosa* SELENKA.**

Holothuria verrucosa Selenka, 1867, S. 338, Taf. 19 Fig. 88, — Ludwig, 1882, S. 136, — Lampert, 1885, S. 70, — Théel, 1886a, S. 234, — Sluiter, 1901, S. 13, — Fisher, 1907, S. 668.

Beschreibung nach den genannten Autoren.

Größe: 18 cm. — Haut rauh. — Farbe: schwarz mit einzelnen größeren hellbraunen Flecken. — Warzenfüße (= Papillen?) gleichmäßig verteilt. — Türme plump, niedrig, Scheibe „mit 8 schräg aufwärts gerichteten Dornen“. Schnallen. In den Papillen Stützstäbe, bedornt und zu Platten verbreitert. — Sandwich Inseln, Indischer Ozean, Sansibar.

***Holothuria (Holothuria) immobilis* SEMPER. Abb. 53.**

Holothuria immobilis Semper, 1868, S. 90, Taf. 29, Taf. 30 Fig. 27, — Théel, 1886a, S. 227, — Fisher, 1907, S. 670, — Clark, 1921, S. 178.

Beschreibung nach SEMPER und THÉEL.

Farbe „oben wie unten gelblichbraun mit undeutlichen dunkleren größeren Flecken und kleineren Pünktchen“ (SEMPER). — Haut sehr dick. — 20 bis 26 Fühler. — Am Bauch Füße, am Rücken Papillen, beides dicht gestellt. — Türme. Fußscheibe mit großem, fast viereckigen Mittelloch und mehreren kleineren, äußeren Löchern; Rand dornig; Aufsatz niedrig; Krone ringförmig mit 8—12 Zähnen. Schnallen meist unsymmetrisch; typisch mit 3 Paar Löchern, gewöhnlich weniger. In den Papillen Stützstäbe, an den Enden verbreitert und durchlöchert. In den Füßen wenige Stützstäbe und durchlöchernde Platten. — Mauritius, Philippinen, Samoa, Sandwich-Inseln.

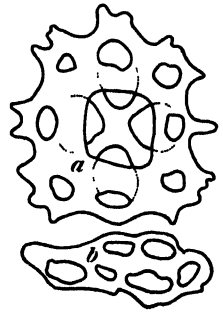


Abb. 53.

Holothuria immobilis SEMPER. a Turm; b Schnalle. Nach SEMPER, 1868, Taf. 30 Fig. 27.

***Holothuria (Holothuria) frequentiamensis* CLARK.**

Holothuria frequentiamensis Clark, 1902b, S. 530.

Beschreibung nach CLARK.

Hellbraun mit rötlichem Einschlag. — Die Bauchfüße dicht gestellt, ohne Anordnung. Rücken mit wenigen Papillen. — 20 Fühler. — Türme sehr regelmäßig gestaltet. Scheibe mit großem Mittelloch und 8—9 äußeren Löchern. Aufsatz ziemlich niedrig. Krone mit 20 bis 30 Zähnen. Zahlreiche Schnallen; unsymmetrisch mit 6—12 Löchern. In den Füßen und in der Haut in der Umgebung der Füße Stützplatten mit 4 und mehr Löcherreihen (aus Schnallen entstanden). In den Papillen Stützstäbe mit rauher Oberfläche. — Clipperton-Insel.

***Holothuria (Holothuria) infesta* SLUITER.**

Abb. 54.

Holothuria infesta Sluiter, 1901, S. 20, Taf. 6 Fig. 4.

Beschreibung nach SLUITER.

60 mm. — Farbe hellbraun. — Haut dünn. — 20 Fühler. — Am Bauch Füße, deutlich in 3 Reihen (auf den Radialen), jede Reihe 2—3 zeilig, am Rücken

Abb. 54. *Holothuria infesta* SLUITER. a Schnallen; b Stützstab aus der Haut. Nach SLUITER, 1901, Taf. 6 Fig. 4.

Papillen regellos verstreut. — Türme: Scheibe $60\ \mu$, 4 Mittellöcher, 8 kleine Außenlöcher, Rand glatt oder mit kleinen Dornen; Aufsatz 4 Stützen, 1 Querleiste; Krone mit 12 Zacken. Unter den Türmen liegen wenige Schnallen, $64\ \mu$ lang, unregelmäßig und unvollständig; typisch: 3 Paar Löcher. Wieder in einer tieferen Hautschicht: zahlreiche dünne Stäbe, $81\ \mu$ lang, an den Enden schwach bedornt. — Siboga, Station 43. Sarasa.

***Holothuria (Holothuria) sanctori* DELLE CHIAJE. Abb. 55.**

Holothuria sanctori delle Chiaje, 1823, — delle Chiaje, 1841, Taf. 106, 110, 114, 115, — Théel, 1886 a, S. 224, — Minchin, 1892, S. 281, — Koehler, 1893, S. 365, Fig. 15, — Marchisio, 1896, S. 4, — Russo, 1899 b, — Perrier, 1902, S. 481, — Koehler, 1921, S. 171, Fig. 127 u. 128, — Koehler, 1927, S. 207, Taf. 16 Fig. 21.

Holothuria farcimen Selenka, 1867, S. 330, Taf. 18 Fig. 65, — Théel, 1886 a, S. 220, — Perrier, 1899, S. 299, — Perrier, 1902 b, S. 477 ff. Taf. 15 Fig. 15—27, — Mitsukuri, 1912, S. 76, 77, — Mortensen, 1933, S. 471, Fig. 29.

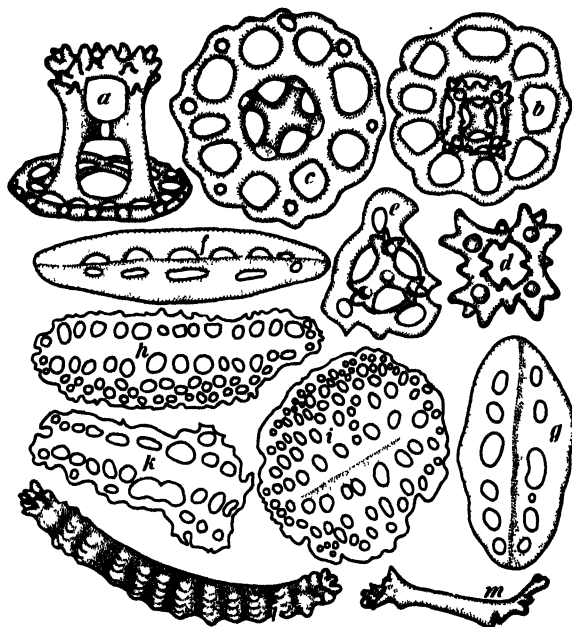


Abb. 55. *Holothuria sanctori* DELLE CHIAJE. a—d Türme der Haut; a Seitenansicht; b Ansicht von oben; c Fußscheibe; d Krone; e Turm aus den Fühlern; f, g Schnallen; f von der Seite gesehen; g von oben gesehen; h, i Stützplatten aus den Füßen; k Stützplatte aus den Papillen; l, m Stützstäbe der Tentakel. Nach PERRIER, 1902, Taf. 15 Fig. 15—23, 25—27.

Beschreibung nach KOEHLER (*sanctori*) und PERRIER (*farcimen*).

15—20 cm. — Farbe braun. — 20 Fühler. — Am Bauch Füße, dicht gedrängt, nicht in Reihen; am Rücken zahlreiche Papillen auf Warzen, dazwischen Füße. — Türme: Fußscheibe $80\ \mu$ breit, großes Mittelloch, ein Kranz von 8—12 äußeren Löchern; zuweilen noch ein zweiter äußerer Kranz von kleinen Löchern, die zu denen des ersten wechselständig angeordnet sind, Rand glatt; Aufsatz, Höhe größer als Scheibendurchmesser, 4 Stützen, 1 Querleiste. Krone mit vielen kurzen aber kräftigen Zähnen. Schnallen oval, 3—8 Paar Löcher, glatt, mit Mittelkiel. In den Papillen: Türme und große Stützplatten, 200 — $250\ \mu$ lang, mit großen Löchern in 1—2 Reihen jederseits des Mittelstabes. In den Füßen: Türme und Stützplatten mit je einer Reihe

Löcher jederseits des Mittelstabes auch wohl mit einigen Löchern der zweiten Reihe (Löcher kleiner als in den Platten der Papillen), mit breitem Mittelkiel; in den Fühlern: Türme, Scheibe unregelmäßig, mit Mittelloch und einigen unregelmäßig angeordneten äußeren Löchern. Aufsatz verkümmert, nur bis zum Primärkreuz ausgebildet, außerdem bedornete Stützstäbe. — Mittelmeer, Azoren, St. Helena.

Anhang.

***Holothuria (Holothuria) rugosa* LUDWIG. Abb. 56.**

Holothuria rugosa Ludwig, 1875, S. 34, Taf. 7 Fig. 33, — Ludwig, 1882, S. 137, — Lampert, 1885, S. 67, — Théel, 1886a, S. 226, — Bedford, 1898, S. 839, Taf. 53 Fig. 4, — Koehler u. Vaney, 1908, S. 15, — Pearson, 1913, S. 82, Taf. 12 Fig. 19, — Clark, 1921, S. 181, — Clark, 1925, S. 104, — Donantay, 1934, S. 111, Taf. 1 Fig. 2.

Holothuria triremis Sluiter, 1901, S. 19, Taf. 6 Fig. 3.

Beschreibung nach LUDWIG und PEARSON.

85 mm. — Gelbbraun. — Haut dick. — Am Bauch Füße in drei deutlichen Reihen, Mittelreihe doppelt, Seitenreihen meist einfach. Am Rücken Papillen in 6 unregelmäßigen Reihen. — Türme. Fußscheibe 90 μ breit, 1 Mittelloch, 12 oder mehr äußere Löcher, Rand mit langen Stacheln. Aufsatz 65 μ hoch, selten 4 meist 6 Stützen, die gegen die Spitze zu sich nähern, 1 Querleiste; die sich am Ende vereinigenden Stützen tragen hier viele lange Dornen, von denen einige bis 50 μ lang sind. Außerdem sind die Stützen an der oberen Hälfte seitlich bedornt. Oft finden sich Türme in Rückbildung, wobei die Stacheln am Scheibenrand und an der Krone fehlen; die Scheibe ist auch wohl weiter zurückgebildet, so daß der äußere Löcherkranz fehlen kann. Schnallen unregelmäßig, mit 4 und mehr Paar Löchern. Sie liegen in der Haut besonders in der Umgebung der Füße verstreut. — Indopazifisch.

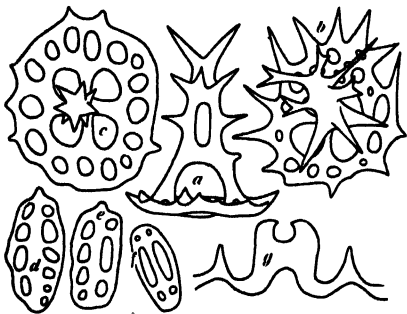


Abb. 56. *Holothuria rugosa* LUDWIG.
a—c Türme; a Seitenansicht; b, c von oben gesehen; d—f Schnalle; g Kalkring.
Nach PEARSON, 1913, Taf. 12 Fig. 19.

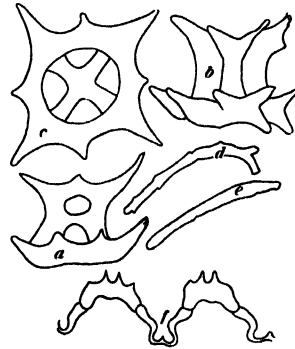


Abb. 57. *Holothuria pertinax* LUDWIG.
a—c Türme; a, b Seitenansicht; c Fußscheibe(?); d, e Stützstäbe der Füße und Papillen; f Kalkring. Nach LUDWIG, 1875, Taf. 7 Fig. 50.

***Holothuria (Holothuria) pertinax* LUDWIG. Abb. 57.**

Holothuria pertinax Ludwig, 1875, S. 24, Taf. 7 Fig. 50, — Théel, 1886, S. 208, — Sluiter, 1887, S. 186, Taf. 1 Fig. 1 u. 2.

Beschreibung nach LUDWIG.

4 cm. — 20 Fühler. — Am Bauch 3 Reihen Füße, die mittlere Reihe zweizeilig, die Seitenreihen einzeilig; am Rücken Papillen ohne Ordnung. —

Türme so hoch wie breit; Scheibe bedornt; Aufsatz 4 Stützen, 1 Querleiste; Krone mit sehr langen Dornen unregelmäßig besetzt. Schnallen fehlen? Papillen mit vielen kleinen Kalkstäben. Füße nahe der Endscheibe mit kleinen Stäben. — Samoa. —

Diese Art ist möglicherweise ein Synonym von *H. imitans* LUDWIG, da die Türme falsch gesehen sein können.

Reihe 2.

Turm niedrig, Aufsatz nur mit einer Querleiste. Schnallen unregelmäßig, oft zu langen Platten vergrößert; Oberfläche nicht glatt, sondern rauh mit Erhebungen in Gestalt von Körnelung, Dornen oder Buckeln besetzt.

Hierher gehören: *aculeata* SEMPER, *inhabilis* SELENKA, *ludwigii* LAMPERT, *mammata* GRUBE, (?) *olivacea* LUDWIG, *scabra* JÄGER, *sucosa* ERWE, *sulcata* LUDWIG, *tubulosa* GMELIN, *tubulosa* GMELIN var. *stellati* DELLE CHIAJE, (?) *unicolor* SELENKA.

Holothuria (Holothuria) ludwigii LAMPERT.

Holothuria ludwigii Lampert, 1889a, S. 810, Taf. 24 Fig. 2, — Lampert, 1889b, S. 302.

Beschreibung nach LAMPERT.

20 Fühler. — Farbe: „schmutzig-braun, auf dem Rücken verstreut kleine, schwarze Flecken“. — Haut dünn. — Nur Füße verstreut, am Bauch zahlreicher. — Türme. Scheibe: vier große, innere, über Kreuz stehende Löcher; ferner vier kleine Löcher, zu den inneren wechselständig angeordnet; die Löcher sind nicht rund, sondern eckig; Rand der Scheibe mit 8 scharfen Ecken; 44—51 μ breit. Aufsatz 4 Stützen, eine Querleiste; 29—51 μ hoch. Krone mit 8—12 stumpfen Höckern; zuweilen sind besonders bei den Türmen der Füße auch die Stützen unter der Krone bedornt. — Schnallen fein gekörntelt, 3—5 Paar Löcher; vielfach sind diese nachträglich geschlossen; 44 bis 51 μ lang. In den Füßen Stützplatten mit je einer Löcherreihe jederseits vom Mittelstab; 110—170 μ lang. — Bougainville-Insel.

(?) *Holothuria (Holothuria) olivacea* LUDWIG. Abb. 58.

Holothuria olivacea Ludwig, 1888, S. 811, Taf. 30 Fig. 8—17, — Sluiter, 1889, S. 106, — Sluiter, 1894, S. 111, — Sluiter, 1895, S. 78, — Sluiter, 1901, S. 17.

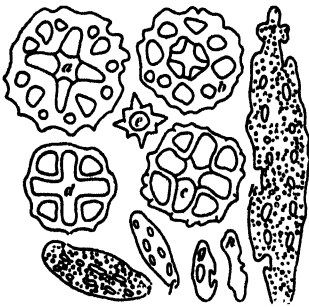


Abb. 58. *Holothuria olivacea* LUDWIG. a-e Türme; a-d Fußscheiben; e Krone; f-k schnallenförmige Körper. Nach LUDWIG, 1888, Taf. 30 Fig. 8—17.

Beschreibung nach LUDWIG.

7 cm. — Farbe schmutzig olivgrün (wenn die oberste Hautschicht abgescheuert, dann violett-schwarz); Papillen von feinen dunkelvioletten Ringen umgeben. — 20 Fühler. — Am Bauch Füße; am Rücken Papillen; beide nicht in Reihen. — Türme ähnlich denen von *discrepans*. Scheibe: großes kreuzförmiges Mittelloch und 4 äußere Löcher in den Kreuzlücken oder ein kleines Mittelloch und ein Löcherkranz; Rand leicht dornig; Krone klein mit 8 Dornen. Schnallen unregelmäßig, meist verkümmert, seltener größer mit vielen Löchern und feinen Höckern. In den Bauchfüßen lange Stützstäbe mit seitlichen Fortsätzen, die sich vereinigen und Löcher bilden können, so

daß lange Gitterplatten entstehen. In den Papillen die Stützstäbe plumper, Seitenäste knorriger, sich selten vereinigend. — Ambon, Molukken.

Die Stellung dieser Art ist noch sehr unsicher. Der Turmaufsatz scheint sehr schmal zu sein. Danach wird *H. olivacea* in die Nähe der Arten mit rückgebildeten Türmen zu stellen sein. Ohne Nachuntersuchung ist jedoch eine Entscheidung nicht möglich.

(?) *Holothuria (Holothuria) unicolor* SELENKA. Abb. 59.

Holothuria unicolor Selenka, 1867, S. 329, Taf. 18 Fig. 63—64, — Théel, 1886 a, S. 216.

Beschreibung nach SELENKA.

Größe: 9 cm. — 1 freier Steinkanal. — Nur Füße, am Bauch zahlreich, ohne Anordnung. — Türme wie bei *atra*, aber augenscheinlich niedriger, 40 μ hoch. Schnallen mit gekörnelter Oberfläche. In den Bauchfüßen ist die Endscheibe von durchlöcherten zweiseitigen symmetrischen Platten umgeben. Rückenfüße mit dornigen Stäben. — Barbados.

E. DEICHMANN (1930 S. 76, 77) vermutet, daß *H. unicolor* ein Synonym von *H. grisea* sei. Zwar gibt SELENKA an, daß die Stützplatten der Körperhaut bei *H. unicolor* eine gekörnelte Oberfläche haben, wodurch diese Art sich von *H. grisea* unterscheidet. Man wird aber doch DEICHMANN'S Vorschlag folgen müssen, da diese Art in dem sorgfältig untersuchten Gebiet sonst längst einmal hätte wiedergefunden werden müssen.

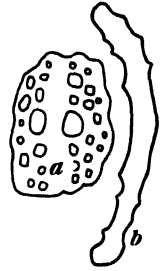


Abb. 59.

Holothuria unicolor SELENKA. a Stützplatte aus einem Bauchfuß; b Stützstab aus einem Rückenfuß. Nach SELENKA, 1867, Taf. 18, Fig. 63, 64.

Holothuria (Holothuria) tubulosa GMELIN. Abb. 60.

Holothuria tubulosa Gmelin, 1788, — Selenka, 1867, S. 323, Taf. 18 Fig. 42 u. 43, — v. Marenzeller, 1874, S. 314, — Lampert, 1885, S. 76, — Théel, 1886 a, S. 225, — Koehler, 1893 S. 366, Fig. 16, — Minchin, 1892, S. 275, — Koehler, 1894 b, S. 423, — Hérouard, 1896, S. 164, — Bordas, 1898, — Iwanzoff, 1898, — Lo Bianco, 1899, S. 475, — Goodrich, 1900, S. 222, — Cohnheim, 1901, — Rawitz, 1901 a, — Rawitz, 1901 b, S. 457, — Bottazzi, 1901, S. 63, — Nichols, 1903, S. 231, — Clerc, 1904, S. 798, — Henri, 1904, S. 17—20, — Lanzi, 1904, S. 172, — Briot, 1906 a, S. 1157, — Briot, 1906 b, S. 1158, — Lo Bianco, 1906, S. 94, — Roule, 1907, S. 41, — Zimmermann, 1907, S. 293, — Nobre, 1909, S. 25, — Koehler, 1921, S. 174, Fig. 130, — Hérouard, 1923, S. 9, — Clark, 1925, S. 102—104, — Sigalas, 1926, S. 139—140, — Oomen, 1925, — Oomen, 1926, — Haurowitz u. Waelsch, 1926, S. 318, — Delaunay, 1926, — Toumanoff, 1926, S. 482, — Koehler, 1927, S. 215, Taf. 16 Fig. 25, — Gellhorn, 1927 a, S. 220—223, — Gellhorn, 1927 b, S. 234—248, — Gellhorn, 1927 c, S. 181—197, — Hérouard, 1929, S. 48, — Schmidt, 1929, S. 1365, — Schmidt, 1930, S. 406, 407, 411 bis 415, 424, 428—431, 454, 466, 488, Fig. 44, 45, 46, 47, 56—58, — Nobre, 1930, S. 70, — Nobre, 1930—31, S. 141, Textfig. 66, Taf. 13 Fig. 1.

Holothuria columnae delle Chiaje, 1823.

Holothuria maxima delle Chiaje, 1823.

Holothuria pentagnae delle Chiaje, 1823.

Beschreibung nach KOEHLER und eigenen Beobachtungen.

Bis 30 cm lang. — Rücken braun, braunrot oder braunviolett, Bauch gelbbraun. — Haut dick. — 20 Fühler. — Am Bauch Füße, dicht gedrängt,

nicht in Reihen. Am Rücken zahlreiche sehr große Warzen (bis 1 cm Durchmesser) mit Papillen, dazwischen kleine Warzen mit Papillen. — Kalkkörper; wenige sehr kleine Türme. Scheibe 30 μ breit, 4 Mittellöcher, Rand stachelig; Aufsatz 25 μ hoch, 4 Stützen, 1 Querleiste; Krone mit vielen Stacheln. Schnallen 3 (seltener 4—6 oder nur 2) Paar Löcher, oval, 80 μ lang; Flächen rau oder fein bedornt; die Löcher werden oft verkleinert oder ganz geschlossen. In der Rückenhaut sind die Schnallen mit Buckeln versehen. In der Bauchhaut liegen größere schnallenähnliche Körper mit 12—15 Paar Löchern und rauher Oberfläche, ferner große flache Körper, deren Löcher ganz geschlossen sind und deren Oberfläche rau und mit niedrigen Buckeln besetzt ist. In den Papillen: Türme, Schnallen; Stützstäbe mit jederseits einer Löcherreihe, in der Mitte oft verbreitert; ferner Stützstäbe 200—300 μ lang, mit verbreitertem durchlöcherten Ende. In den Füßen: Türme, Schnallen, große Platten und an den Enden gefensterte Stützstäbe. In den Fühlern: Stützstäbe 200 μ lang, an den Enden verbreitert, durchlöchert und fein bedornt; ferner breite Stützplatten mit wenigen winzigen Löchern und feinen Dörnchen an den Enden. — Mittelmeer, Atlantische Küste von Frankreich und Portugal.

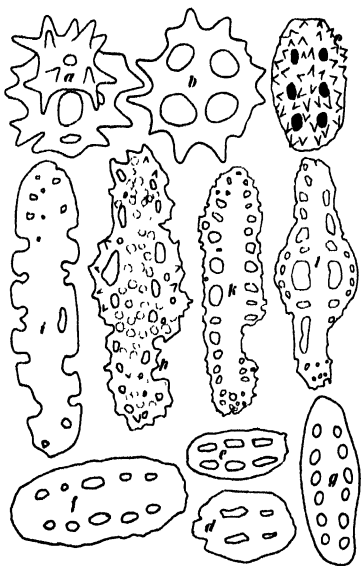


Abb. 60. *Holothuria tubulosa* GMELIN. a, b Turm; a in Seitenansicht; b Fußscheibe; c—g Schnallen; h Stützkörper der Füße; i—l Stützkörper der Papillen; a, d, e, f, i—l nach KOEHLER, 1921, Fig. 130; b, g nach KOEHLER, 1893, Fig. 16; c, h nach SELENKA, 1867, Taf. 18 Fig. 43.

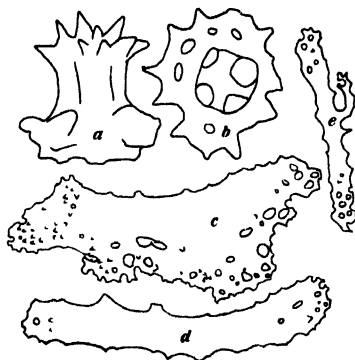


Abb. 61. *Holothuria tubulosa* GMELIN var. *stellati* DELLE CHIAJE. a, b Türme; a Seitenansicht; b Fußscheibe; c—e Stützkörper der Fühler. Nach KOEHLER, 1921, Fig. 131.

***Holothuria (Holothuria) tubulosa* GMELIN var. *stellati* DELLE CHIAJE. Abb. 61.**

Holothuria stellati delle Chiaje, 1823, — v. Marenzeller, 1874, S. 316, — Théel, 1886 a, S. 229, — Koehler, 1893, S. 366, — Hérouard, 1896, S. 163, — Hérouard, 1902, S. 7, Lo Bianco, 1906, S. 94, — Krüger, 1914, — Koehler, 1921, S. 176, Fig. 131, — Oomen, 1925, — Koehler, 1927, S. 219, Taf. 16 Fig. 27.

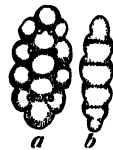
Holothuria glabra Grube, 1864.

Holothuria tubulosa Gmelin var. *stellati* Lamarck, 1840.

Beschreibung nach KOEHLER und eigenen Beobachtungen.

Dunkelbraun. — Am Bauch Füße nicht sehr dicht; am Rücken Füße, außerdem Papillen auf Warzen; diese weniger zahlreich, manchmal in 4 bis 5 Längsreihen. An der Grenze von Bauch und Rücken jederseits eine Reihe größerer Warzen. — Die Türme scheinen nach der einfachen, für *atra* typischen Weise gebaut zu sein. Fußscheiben mit unvollständigem Löcherkranz und stachligem Rand; Aufsatz niedrig mit einer Querleiste; Krone mit vielen Dornen. Die Schnallen haben 3—5 (selten mehr als 3 Paar Löcher), die Löcher sind klein, aber nie vollständig geschlossen. Die Oberfläche der Schnallen ist vollständig mit Buckeln bedeckt, anscheinend auch rauh oder bedornt. Die Schnallen gleichen denen von *tubulosa*, wachsen nur nicht zu so großen Platten aus. In den Fühlern Stützkörper, stabähnlich, verbreitert, mit sehr kleinen Löchern, bedornt. — Mittelmeer.

SCHMIDTS Angabe (1930, S. 416, 417, 482, 486—488, Fig. 84, 88, 90), daß die Schnallen von *stellati* Rosettenabkömmlinge seien, stimmt nicht. Augenscheinlich haben ihm Präparate eines falsch bestimmten Stückes von *H. poli* vorgelegen. Bei den drei Arten *H. poli*, *H. tubulosa* und *H. tubulosa* var. *stellati* sind Verwechslungen sehr leicht möglich und auch oft vorgekommen. Ich verweise dieserhalb auf KOEHLERS Arbeiten, insbesondere KOEHLER 1893, S. 358.

***Holothuria (Holothuria) inhabilis* SELENKA.** Abb. 62.

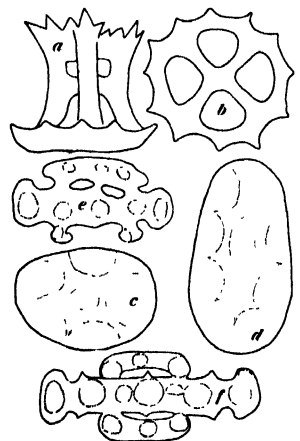
Holothuria inhabilis Selenka, 1867, S. 333, Taf. 19 Fig. 73, 74, — Théel, 1886a, S. 226, — Fisher, 1907, S. 666.

Beschreibung nach SELENKA und FISHER.

80 mm. — Farbe schwarzbraun. — 20 Fühler. — Haut dick. — Füße zahlreich, gleichmäßig verteilt. — Türme und Schnallen. Türme: Scheibe, 80 μ breit, Rand mit 12 Dornen bewaffnet; Aufsatz 60 μ hoch. Schnallen dicht gelagert, 80 μ lang, 35 μ breit, Fläche uneben, mit breiten flachen Erhebungen (keine Höcker), Rand tief eingeschnitten. — Sandwich-Inseln, Gesellschafts-Inseln.

Abb. 62.

Holothuria inhabilis SELENKA. a und b Schnallen. Nach SELENKA, 1867, Taf. 19 Fig. 74.

***Holothuria (Holothuria) sulcata* LUDWIG.** Abb. 63.

Holothuria sulcata Ludwig, 1875, S. 25, Taf. 7 Fig. 46, — Théel, 1886a, S. 228.

Beschreibung nach LUDWIG.

12 cm. — Rücken braunviolett, Bauch schmutziggelb. — 20 Fühler. — Nur Füße, gleichmäßig verteilt. — Kleine Türme mit bedornter Scheibe. Schnallen unvollständig, mit Höckern. In der Bauchhaut Schnallen mit nachträglich geschlossenen Löchern; mit Höckern. — Westindien.

Abb. 63. *Holothuria sulcata* LUDWIG. a, b Türme; a Seitenansicht; b Fußscheibe; c, d Schnallen aus der Bauchhaut; e, f Schnallen aus der Rückenhaut. Nach LUDWIG, 1875, Taf. 7 Fig. 46.

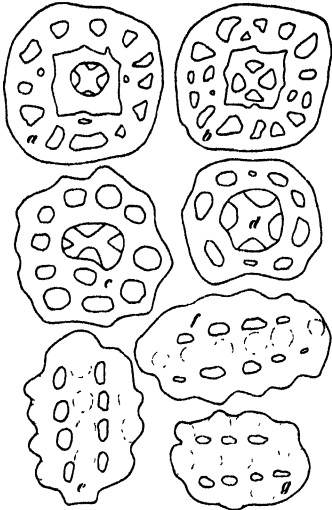
Holothuria (Holothuria) sucosa* ERWE. Abb. 64.Holothuria sucosa* Erwe, 1919, S. 186, Fig. 5.*Cucumaria Hartmeyeri* Helfer, 1912, S. 332.

Abb. 64. *Holothuria sucosa* ERWE. a—d Türme; a, b Ansicht von oben; c, d Fußscheiben; e—g Schnallen. Nach ERWE, 1913, Fig. 5.



Abb. 65. *Holothuria aculeata* SEMPER. a, b Türme; a Seitenansicht; b Fußscheibe; c Schnalle. Nach SEMPER, 1868, Taf. 30 Fig. 19.

Beschreibung nach ERWE.

5½ cm. — 18—20 Fühler. — Am Bauch Füße, auf den Radien dicht, auf den Interradien verstreut. — Türme: Fußscheibe mit großem Mittelloch, mitunter durch eine Brücke geteilt, und einem Kranz äußerer Löcher; Rand gewellt. Krone unregelmäßig ringartig; Stachelbesatz scheinbar rückgebildet. Schnallen 4 Paar Löcher, Mittelstab mit Höckern, Rand gewellt. — Golf von Suez.

***Holothuria (Holothuria) aculeata* SEMPER. Abb. 65.**

Holothuria aculeata Semper, 1868, S. 84, 227, Taf. 24 und 30 Fig. 19, — Lampert, 1885, S. 78, — Théel, 1886 a, S. 235, — Hérouard, 1893, S. 125, — Lampert, 1896, S. 55, — Ludwig, 1899, S. 527, — Pearson, 1913, S. 52, 54, 94.

Beschreibung nach SEMPER.

Farbe: Bauch einfarbig weißlich-gelb, Rücken dunkler und rötlich, unregelmäßig braun gefleckt. — Papillen ohne Anordnung über den ganzen Körper verstreut. — 20 Fühler. — Kalkkörper: Türme und Schnallen. Türme: Scheibe mit einem Löcherkranz, Rand glatt. Aufsatz mit einer Querleiste. Krone mit vielen Zähnen. Schnallen mit Knoten besetzt. Stützstäbe in den Papillen. — Bohol. —

***Holothuria (Holothuria) scabra* JÄGER. Abb. 66.**

Holothuria scabra Jäger, 1833, S. 23, — Selenka, 1867, S. 341, — Semper, 1868, S. 79, 247, 277, — Selenka, 1868, S. 118, — Ludwig, 1880, S. 6, — Haacke, 1880, S. 46, — Ludwig, 1881, S. 559, — Ludwig, 1882, S. 135, — Ludwig, 1883, S. 168, — Lampert, 1885, S. 69, — Théel, 1886 a, S. 234, — Ludwig, 1887 b, S. 31, — Ludwig, 1887 d, S. 1224, — Ludwig, 1887 e, S. 1242, — Sluiter, 1887, S. 193, — Ludwig, 1888, S. 807, — Ludwig, 1889—1892, S. 330, — Sluiter, 1894, S. 103, — Sluiter, 1895, S. 78, — Lampert, 1896, S. 54, — Ludwig, 1899, S. 557, — Sluiter, 1901, S. 11, — Koningsberger, 1904, S. 52, — Koehler u. Vaney, 1908, S. 16, — Pearson, 1910 a, S. 180, — Pearson, 1910 b, S. 193, — Mitsukuri, 1912, S. 135, Textfig. 24, — Pearson, 1913, S. 87, Taf. 13 Fig. 22, — Clark, 1920, S. 150, — Clark, 1921, S. 181, — Clark, 1923, S. 424, — Schmidt, 1930, S. 415, — Clark, 1932, S. 235, — Domantary, 1933, S. 74, Taf. 2 Fig. 3.

Holothuria tigris Selenka, 1867, S. 333, Taf. 19 Fig. 70—72.

Holothuria cadelli Bell, 1887 c, S. 144, Taf. 16 Fig. 7.

Holothuria gallensis Pearson, 1903, S. 203, Taf. 3 Fig. 46—50.

Beschreibung nach PEARSON und MITSUKURI.

Farbe: Rücken schwarz oder schwarz mit wenigen gelblich-weißen Streifen, oder schwarz mit breiten weißen Querbändern; Bauch hellgelb, auf dem hellen Grund mit vielen grauen Kreisflecken, welche die Papillen umgeben; im äußersten Falle verschmelzen diese grauen Bezirke miteinander und bilden eine unregelmäßige graue Fläche, die von hellen Flecken durchbrochen ist. — 20 Fühler. — Ambulacralanhänge: Nach MITSUKURI S. 137 kommen auf dem Bauch Füße vor, in welchen er Endplatten feststellen konnte; außerdem (MITSUKURI, S. 139) sind die Endplatten in den Füßen und Papillen bei den jungen Tieren besser entwickelt als bei den alten. Kalkkörper. Türme: Fußscheibe mit einem Kreis zahlreicher, kleiner, äußerer Löcher (dieser Löcherkranz kann auch unvollständig sein), Rand glatt, Durchmesser $72\ \mu$; Aufsatz $50\ \mu$ hoch, kräftig mit einer Querleiste; Krone mit zahlreichen Zähnen (12—16). Schnallen $50\ \mu$ lang, 3 Paar Löcher, mit Höckern auf dem Mittelstab. — Indopazifisch.

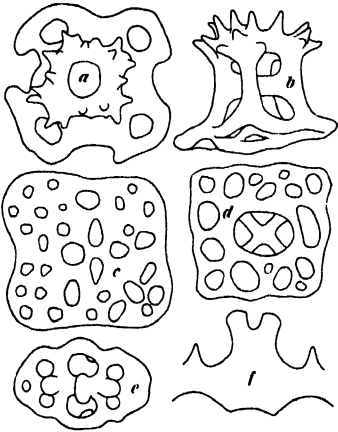


Abb. 66. *Holothuria scabra* JÄGER. a—d Türme, a von oben gesehen, b in Seitenansicht, c, d Fußscheiben; e Schnalle; f Kalkring; a, b, e nach MITSUKURI, 1912, S. 138, Textfig. 24; c nach PEARSON, 1903, Taf. 3 Fig. 50 (*gallensis*); d, f nach PEARSON, 1913, Taf. 13 Fig. 22.

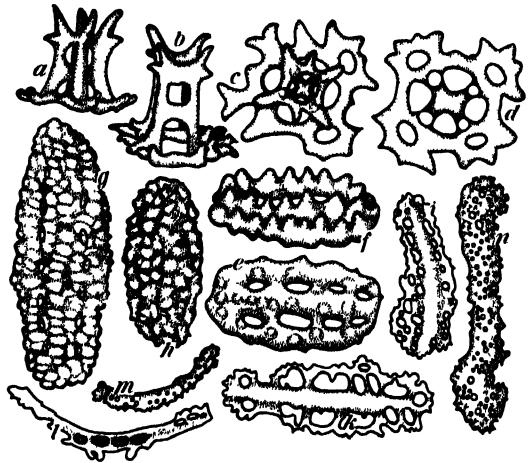


Abb. 67. *Holothuria mammata* GRUBE. a—d Türme; a, b Seitenansicht; c Ansicht von oben; d Fußscheibe; e, f Schnallen; e von oben; f schräg von der Seite gesehen; g, h große Kalkkörper aus der Rückenhaut; i Stützplatte aus einem Bauchfuß; k, l Stützplatten aus den Rückenpapillen, k von oben, l von der Seite gesehen; m, n Stützkörper der Fühler. Nach PERRIER, 1902, Taf. 15 Fig. 18—40.

Holothuria (Holothuria) mammata GRUBE. Abb. 67.

Holothuria mammata Grube, 1840, — Ludwig, 1879, S. 571, — Ludwig, 1880, S. 68, — Lampert, 1885, S. 58, — Théel, 1886 a, S. 230, — Koehler, 1893, S. 366 Anm., — Marchisio, 1896, S. 227, — Perrier, 1899, S. 299, — Perrier, 1902, S. 474, Taf. 15 Fig. 28—40, — Koehler, 1921, S. 177, Fig. 132—133, — Hérouard, 1923, S. 9, — Koehler, 1927, S. 220, Taf. 16 Fig. 22.

Holothuria tubulosa Semper, 1868, S. 92 (teilweise).

Beschreibung nach PERRIER und KOEHLER.

11 cm. — Rücken mit Papillen auf großen Warzen in 5—6 Längsreihen; Bauch mit Füßen nicht in Reihen. — Kalkkörper: Türme wenig zahlreich und unvollständig ausgebildet. Fußscheibe sehr rückgebildet, im allgemeinen sehr unregelmäßig; großes Mittelloch, wenige Außenlöcher, meist nur eins am Fuße jeder Stütze, Rand stark bedornt; Aufsatz: 4 Stützen, 1 Querleiste, welche wenig über die Fußscheibe erhoben ist; Krone ringförmig, mit 4—12 Dornen; Fußscheibe dorniger als bei *tubulosa*, Aufsatz niedriger als bei dieser Art. Schnallen, sehr regelmäßig, mit 3—5 Paar Löchern, mit hohen zapfenförmigen Erhebungen am Rand und am Mittelstab. Außerdem große flache elliptische Körper mit gewellter Oberfläche, mit 6—8 sehr kleinen Löchern, die, ursprünglich größer, nachträglich verkleinert wurden, aber noch kenntlich sind. In den Füßen und Papillen Stützplatten mit je einer Reihe großer Löcher jederseits vom Mittelstab und einigen weiteren kleinen Löchern außerhalb dieser Reihen, mit Mittelkiel. In den Fühlern Stützstäbe, unregelmäßig, mit wenigen Löchern an den Enden, Oberfläche rauh. — Mittelmeer.

Reihe 3.

Türme wie bisher, niedrig. Schnallen nicht mit Rauhgkeiten oder Höckern besetzt, die Oberfläche ist an sich glatt, jedoch sind die Schnallen mit Leisten versehen, welche die Fläche überbrücken, oder sie sind zu durchbrochenen Hohlkörpern umgewandelt.

Hierher gehören: *axiologa* CLARK, *fusco-punctata* JÄGER, *hamata* PEARSON, *lentiginosa* V. MARENZELLER.



Holothuria (Holothuria) lentiginosa
V. MARENZELLER. Abb. 68.

Holothuria lentiginosa v. Marenzeller, 1893, S. 6 Taf. 1 Fig. 1, Taf. 2 Fig. 1, — Hérouard, 1929, S. 53, 63.

Holothuria pardalis (Selenka) var. *lentiginosa* Bedford, 1899, S. 145.

Beschreibung nach V. MARENZELLER.

160 mm. — Farbe: Bauch farblos mit braunen Kreisen um die Füße, Rücken schokoladenbraun, mit unregelmäßigen Flecken, der Vorderteil mit feinem braunen Netz. — Haut dick. — 20 Fühler. — Rücken und Bauch durch etwa 17 Papillen getrennt. Am Bauch Füße; am Rücken Füße (weniger zahlreich als am Bauch) und Papillen. — Türme: Scheibe, 94—96 μ breit mit vierteiligem großen Mittelloch und einem Löcherkranz; Rand stachelig; Aufsatz 4 Stützen, 1 Querleiste; Krone 12 bis 16 Zähne. Schnallen, 48—54 μ lang, 3—4 Paar Löcher, mit unregelmäßigen Auswüchsen auf der Oberfläche. Füße mit größeren Türmen. Bauchfüße mit Stützplatten, 150—210 μ lang, in der Mitte und an den Enden verbreitert und durchlöchert. In den Rückenfüßen Stützplatten mit 1—2 Löcherreihen jederseits des Mittelstabes. — Azoren.

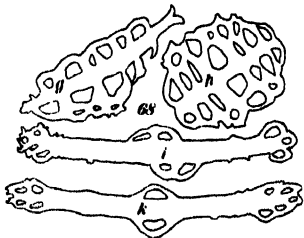


Abb. 68. *Holothuria lentiginosa* v. MARENZELLER. a—c Türme, a in Seitenansicht, b von oben, c von unten gesehen; d—f Schnallen; g, h Stützplatten der Füße; i, k Stützstäbe der Füße. Nach V. MARENZELLER, 1893b, Taf. 2 Fig. 1, 1A.

***Holothuria (Holothuria) fusco-punctata* JÄGER. Abb. 69.**

Holothuria fusco-punctata Jäger, 1833, — Semper, 1868, S. 86, 277, Taf. 30 Fig. 29, — Lampert, 1885, S. 79, — Théel, 1886a, S. 235, — Sluiter, 1894, S. 101, — Vaney, 1905, S. 185.

Beschreibung nach SEMPER und THÉEL.

Nur Papillen. — Kalkkörper: Die Scheibe der Türme besteht nur aus einem Ring mit unregelmäßigen Fortsätzen, der äußere Löcherkranz fehlt. Schnallen mit unregelmäßigem Rand, etwa 12 Löcher, mit Warzen. *Fusco-punctata* ähnelt nach SEMPER *aculeata*, nur fehlen in den Papillen die Stützstäbe. Nach SEMPER'S Abbildung zu urteilen, sind die Schnallen nicht mit Warzen, sondern mit leistenförmigen Erhebungen der Fläche versehen. — Celebes.

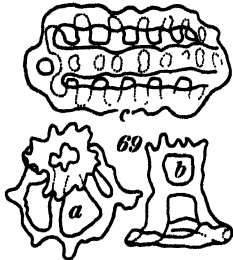


Abb. 69. *Holothuria fusco-punctata* JÄGER. a, b Türme; c Schnalle. Nach SEMPER, 1868, Tafel 30 Fig. 29.

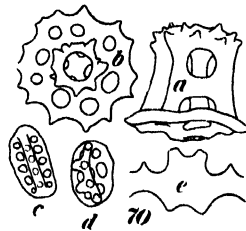


Abb. 70. *Holothuria hamata* PEARSON. a, b Türme, a Seitenansicht, b von oben gesehen; c, d Schnallen; e Kalkring. Nach PEARSON, 1913, Taf. 6 Fig. 2.

***Holothuria (Holothuria) hamata* PEARSON. Abb. 70.**

Holothuria hamata Pearson, 1913, S. 51, Taf. 6 Fig. 2.

Beschreibung nach PEARSON.

Farbe: dorsale Papillen hellbraun, umgeben von einem hellgrauen Band. Ein äußeres Band von braunen Flecken grenzt dieses gegen den schwarzen Grund des Rückens ab. Bauch hellgrau, mit wenigen hellbraunen Flecken. — Ambulacralanhänge: nur Papillen. Auf dem Rücken in 4 Reihen sowie einzelne dazwischen verstreut. Auf dem Bauch 2 Reihen breiter Papillen, etwa 30 in jeder Reihe. — Kalkkörper: dicht gelagert. Türme: Fußscheibe 100 μ Durchmesser, mit einem großen Mittelloch und etwa 10 äußeren Löchern. Fußscheibe auch oft mit weniger Löchern und stacheligem Rand. Aufsatz mit einer Querleiste. Krone mit zahlreichen Dornen. Schnallen mit Verdickungen, unregelmäßig gestaltet, 40 μ lang. Nach den Abbildungen PEARSONS zu urteilen, sind die Schnallen mit leistenförmigen Verwölbungen der Fläche versehen. — Golf von Suez.

Holothuria (Holothuria) axiologa* CLARK. Abb. 71.Holothuria axiologa* Clark, 1921, S. 175, Taf. 38 Fig. 1—13.

Beschreibung nach CLARK.

60 cm. — Rücken gelbbraun, Bauch weißlich. — Nur Füße, ohne Reihenstellung; keine Papillen. — Kalkkörper: Türme, Fußscheibe 30—60 μ breit, mit einem großen Mittelloch und 10 äußeren Löchern. An wenigen Türmen besteht die Scheibe nur aus einem einfachen dornigen Ring ohne

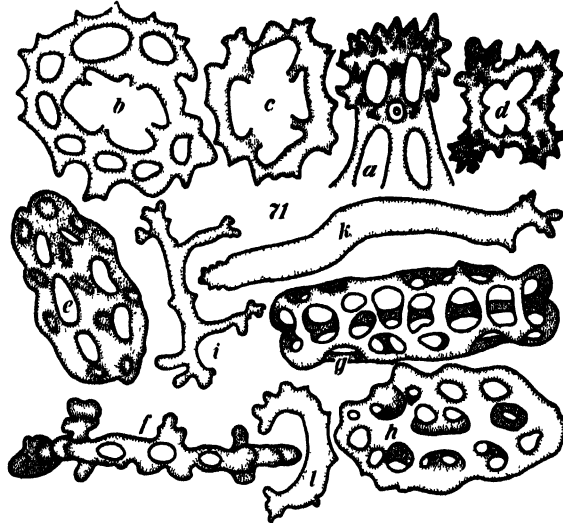


Abb. 71. *Holothuria axiologa* CLARK. *a—d* Türme, *a* Aufsatz in Seitenansicht, *b*, *c* Fußscheiben, *d* Krone; *e*, *f* Schnallen, *e* von oben gesehen, *f* von der Seite gesehen; *g*, *h* durchbrochene Hohlkörper; *i* Stützkörper der Bauchfüße; *k*, *l* Stützkörper der Fühler.
Nach CLARK, 1921, Taf. 38 Fig. 1—13.

Löcherkranz; Aufsatz 4 Stützen, 1 Querleiste, 30—50 μ hoch; Krone mit zahlreichen Zähnen, welche augenscheinlich auch den oberen Teil der Stützen besetzen. Durchbrochene Hohlkörper, eiförmig, 50—70 μ lang. Schnallen mit hohen Fortsätzen auf der Fläche. Hohlkörper und Schnallen liegen in der gleichen Hautschicht unter den Türmen gehäuft. Füße mit wenigen verzweigten Stäben. Fühler mit geraden oder stark gebogenen Stäben. — Torres Straße, Murray Inseln.

Die Gattung *Holothuria*.

(4. Teil.)

Von A. PANNING, Hamburg.

Mit 32 Abbildungen im Text.

Auch für diesen Teil gilt das für den vorhergehenden Gesagte. Teil 1 erschien im Band 44 dieser Zeitschrift 1929, S. 91 ff. Teil 2 folgte in diesem Band 1934, S. 24 ff.; ebenda findet sich auch Teil 3 auf S. 65 ff.

Die in diesem Teil zunächst zusammengestellten Arten unterscheiden sich von den früheren wesentlich. Die Türme, bei den bisher beschriebenen Arten stets sehr einfach und immer nach dem gleichen Plan gebaut (mit breitem und niedrigem Aufsatz und nur einer Querleiste), werden bei den folgenden beträchtlich umgeformt. Die Fußscheibe wird breit ausladend, den Turm mehr noch als bisher im Gewebe verankernd; der Aufsatz wird verschmälert und überhöht und im Grenzfall in einen langen konisch-spitzen Dorn verwandelt. Da es die Aufgabe der Türme ist, bei der Fortbewegung klettend mitzuwirken, so mag diese Umbildung mit Fug und Recht als Weiterentwicklung und Vervollkommen gelten. Dies ist besonders augenfällig bei Formen wie z. B. *H. princeps*, bei welcher die hohen spitzen Türme an den Enden der Papillen wie Äste eines Baumes seitlich abstehen und so die Verankerung des Tieres im Boden durch die Papillen sehr verbessern. Diese Umwandlung ist bemerkenswert, denn sie bewirkt, daß die Aufgabe der Füße und Papillen als Organe der Fortbewegung mehr als bisher von den Türmen mit übernommen wird.

Anschließend (Reihe 7) folgt die verhältnismäßig geringe Zahl von Arten, bei welchen die Türme in allmählichem Umbau zu durchbrochenen Hohlkörpern umgewandelt sind.

Holothuria L.

Untergattung *Holothuria*.

Abteilung B (*Sporadipus*). Fortsetzung.

Reihe 4–6.

Alle Arten dieser Reihen haben, zum mindesten vereinzelt, überhöhte Türme. Die Arten der Reihe 4 vermitteln dabei den Anschluß an die vorhergehenden Reihen, da alle hier zusammengestellten Arten noch in der Körperhaut niedrige Türme neben den höheren aufweisen. Die Arten der beiden nächsten Reihen sind mit ihren sehr hohen Türmen aber hoch spezialisiert;

allerdings in ganz verschiedener Richtung, denn die schlanken hohen Türme, die bei der Fortbewegung mitzuwirken haben, liegen bei den Arten der fünften Reihe in der Körperhaut, bei denen der sechsten dagegen in den Füßen und Papillen.

Hierher gehören: *altimensis* Clark, *arenicola* Semper, *arenicola* Semper var. *boutani* Hérouard, *bowensis* Ludwig, *brauni* Helfer, *cumulus* Clark, *fusco-olivacea* Fisher, *hawaiiensis* Fisher, *helleri* v. Marenzeller, *huberti* Russo, *impatiens* Forskal, *kubaryi* Ludwig, *kurti* Ludwig, *marginata* Sluiter, *martensii* Semper, *modesta* Ludwig, *ocellata* Jäger, *princeps* Selenka, *prompta* Koehler u. Vaney, *remollescens* Lampert, *samoana* Ludwig, *sluiteri* Ludwig, *spinifera* Théel, *squamifera* Semper, *subverta* Clark.

Reihe 4.

Bei den Arten dieser Reihen treten die Türme in zwei Formen auf. Zunächst haben alle Arten niedrige Türme mit nur einer Querleiste im Aufsatz, die sich in nichts von denen der Arten früherer Reihen unterscheiden. Neben diesen treten nun höhere Türme mit mehreren Querleisten im Aufsatz auf. Immer finden sich beide Turmart in der Körperhaut nebeneinander. Bei *H. impatiens*, die vielleicht noch weiter aufgespalten werden muß, finden sich die höheren Türme nicht in allen Tieren. Bei *H. arenicola*, die vielleicht hier noch nicht ihren richtigen Platz gefunden hat, kommen die höheren Türme mehr bei jüngeren Tieren vor. Bei *H. impatiens*, *H. arenicola*, *H. brauni* und *H. ocellata* sind die höheren Türme nur wenig überhöht. *H. modesta* dagegen vermittelt mit seinen vielgestalteten Türmen den Übergang von den niedrigen zu den höchsten. Bei dem Rest bleibt es zunächst noch zweifelhaft, ob die hohen Türme wirklich der Körperhaut angehören; vielleicht finden sie sich nur in den Papillen.

Es gehören hierher: *arenicola* Semper, *arenicola* Semper var. *boutani* Hérouard, *brauni* Helfer, *fusco-olivacea* Fisher, *hawaiiensis* Fisher, *impatiens* Forskal, *modesta* Ludwig, *ocellata* Jäger, *prompta* Koehler u. Vaney.

Holothuria (Holothuria) impatiens FORSKAL. Abb. 72.

Fistularia impatiens Forskal, 1775, S. 121—129, Taf. 39 Fig. B.

Holothuria impatiens Selenka, 1867, S. 340, — Semper, 1868, S. 82, 277, — Semper, 1869, S. 120, — Gray, 1872, S. 123, — v. Marenzeller, 1874, S. 320, — Ludwig, 1879, S. 569, — Haacke, 1880, S. 46, — Ludwig, 1880, S. 6, — Ludwig, 1882, S. 136, — Ludwig, 1883, S. 169, — Bell, 1884c, S. 510, — Lampert, 1885, S. 65, — Théel, 1886a, S. 179, 233, Taf. 7 Fig. 9, — Théel, 1886b, S. 7, — Bell, 1887a, S. 140, — Bell, 1887c, S. 654, — Ludwig, 1887c, S. 31, — Ludwig, 1887d, S. 1226, — Sluiter, 1887, S. 47, — Ludwig, 1888, S. 806, — Bell, 1888, S. 389, — Hérouard, 1889, S. 677, — Lampert, 1889, S. 812, — Ludwig, 1889—92, S. 329, — Hérouard, 1893, S. 134, — Saville-Kent, 1893, S. 233, 237, — Koehler, 1895b, S. 282, — Koehler, 1895c, S. 12, Fig. 11, — Sluiter, 1895, S. 78, — Lampert, 1896, S. 54, — Bordas, 1898, S. 568, — Oestergren, 1898, S. 233—237, — Bedford, 1898, S. 840, — Ludwig, 1899, S. 558, — Bedford, 1899, S. 145, — Bordas, 1899a, S. 187—204, — Bordas, 1899b, S. 16, Taf. 1, — Russo, 1899, S. 133—141, — Russo, 1900, S. 38—41, — Sluiter, 1901, S. 9, — Clark, 1902a, S. 258, — Clark, 1902b, S. 528, — Koningsberger, 1904, S. 51, Taf. 8 Fig. 3, — Fisher, 1907, S. 660, Taf. 69 Fig. 4, — Koehler u. Vaney, 1908, S. 8, — Pearson, 1910a, S. 178, — Pearson, 1910b, S. 192, — Sluiter, 1910, S. 333, — Mitsukuri, 1912, S. 80, Textfig. 17, — Pearson, 1913, S. 85, Taf. 13 Fig. 21, — Erwe, 1913, S. 369, — Pearson, 1914, S. 171, — Clark, 1920, S. 149, — Clark, 1921, S. 178, Fig. 2, — Koehler, 1921, S. 173, Fig. 129, — Clark, 1923, S. 423.

Holothuria impatiens Clark, 1925, S. 103, — Clark, 1926, S. 192, — Mortensen, 1926, S. 117, — Deichmann, 1926, S. 11. — Koehler, 1927, S. 214, Taf. 16 Fig. 19, — Schmidt, 1929, S. 1365, 1391, Fig. 197, 198, — Schmidt, 1930, S. 406—412 ff., 419, 424—427 ff., 459 ff., 483 ff., Fig. 36—43, 52, 53, 64, 75, 85, 98, — Deichmann, 1930, S. 64, Taf. 3 Fig. 17, 18, — Stephenson T. A., Stephenson A., Tandy G. und Spender M., 1931, S. 55, — Clark, 1932, S. 232, — Domantay, 1933, S. 66, Taf. 2 Fig. 4.

Holothuria aphanes Lampert, 1885, S. 242, — Oestergren, 1898, S. 233, — Sluiter, 1901, S. 16.

Holothuria fulva Quoy u. Gaimard, 1833, S. 135.

Holothuria botellus Selenka, 1867, S. 335, Taf. 19 Fig. 82—84, — Semper, 1868, S. 82, 248, — Selenka, 1868, S. 117, — Saville-Kent 1893, S. 234, 238.

Beschreibung nach MITSUKURI, PEARSON, CLARK und eigenen Beobachtungen.

40 cm; im Mittelmeer nur bis 16 cm lang. — Farbe braun mit vielen kleinen dunkelbraunen Punkten. — Ambulacralanhänge: am Bauch Füße, unregelmäßig verstreut oder in drei Doppelreihen auf den Radien. Bei jungen Tieren sind die Füße deutlich erkennbar, bei älteren bilden sich unter ihnen Warzen, wodurch die Füße leicht für Papillen gehalten werden. Außerdem in den Interradien Papillen auf Warzen. (Siehe OESTERGREN, 1898, S. 235; MITSUKURI, 1912, S. 84). — Kalkkörper. Türme: Scheibe quadratisch mit einem Kranz von 8 gleich großen Löchern, Rand glatt, 90 μ Durchmesser; Aufsatz 75 μ hoch mit 1—2 Querleisten; Krone massig, mit vielen Dornen, 20 und mehr. Schnallen glatt, 75 μ lang, mit 3 Löcherpaaren. — Mittelmeer, Rotes Meer, Indischer und westlicher Stiller Ozean.

Über die Stellung von *H. impatiens* bin ich lange im Zweifel gewesen. Es ist merkwürdig, daß man sowohl Stücke findet, welche nur Türme mit einer einzigen Querleiste haben, und dann wieder auf Stücke trifft, deren Türme in der Mehrzahl zwei Querleisten zeigen. Ich gewann gelegentlich ziemlich flüchtiger Bestimmungen alten aufgespeicherten Materials den Eindruck, daß es sich bei diesen Unterschieden vielleicht um solche geographischer Rassen handeln kann, doch hatte ich nicht die Zeit, dieser Frage weiter nachzugehen. — Wenn, wie OESTERGREN 1898 gezeigt hat, *H. aphanes* eine Jugendform von *H. impatiens* ist, dann muß diese Art in der Jugend in den Füßen Türme mit hohem Aufsatz haben.

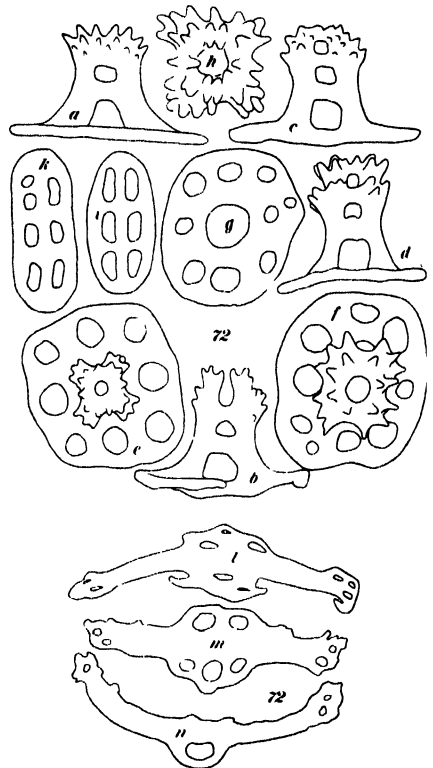


Abb. 72. *Holothuria impatiens* FORSKÅL. a—h Türme; a niedriger Turm mit einer Querleiste in Seitenansicht; b hoher Turm mit 2 Querleisten in Bildung, Seitenansicht; c, d hohe Türme mit 2 Querleisten in Seitenansicht; e, f Türme von oben gesehen, g Fußscheibe, h Krone; i, k Schnallen; l Stützstab der Papillen; m, n Stützkörper der Papillen (oder Füße?) des Bauches. a, c, f, g, i, m, n nach THÉEL, 1886a, Taf. 7 Fig. 9; b, e, k nach MITSUKURI, 1912, Textfigur 17 auf S. 85; d, h, l nach FISHER 1907, Taf. 69 Fig. 4.

Clark (1921, S. 179) unterscheidet 4 Rassen von *H. impatiens*.

Holothuria impatiens (FORSKÅL), typische Form CLARK (1921) S. 179 Taf. 19 Fig. 5.

Beschreibung wie *impatiens*, nur:

Grundfarbe: grau oder braun mit schwarz oder weiß oder beiden Farben in Bändern oder Flecken. Papillen braun oder gelblich.

Holothuria impatiens (FORSKÅL) var. *concolor* CLARK (1921) S. 179.

Beschreibung wie *impatiens*, nur:

ganz einfarbig, einförmig purpur-grau.

Holothuria impatiens (FORSKÅL) var. *pulchra* CLARK (1921) S. 179 Taf. 19 Fig. 3.

Beschreibung wie *impatiens*, nur:

Farbe: gelb (oft mit grünlichem Einschlag), Papillen braun (oft mit purpurnem Einschlag).

Holothuria impatiens (FORSKÅL) var. *lutea* CLARK (1921) S. 179.

Beschreibung wie *impatiens*, nur:

Körper und Papillen: einförmig gelb mit leichtem braunen Einschlag.

Holothuria (Holothuria) arenicola SEMPER. Abb. 73.

Holothuria arenicola Semper, 1868, S. 81, 277, Taf. 20, Taf. 30 Fig. 13, Taf. 35 Fig. 4, — Ludwig, 1881, S. 595, — Lampert, 1885, S. 97, — Théel, 1886a, S. 222, — Clark, 1902b, S. 528, — Koningsberger, 1904, S. 50, — Fisher, 1907, S. 662, — Sluiter, 1910, S. 332, — Clark, 1920, S. 146, — Clark, 1921, S. 173, — Clark, 1925, S. 102, — Deichmann, 1926, S. 13, — Schmidt, 1930, S. 416, — Deichmann, 1930, S. 66, Taf. 4 Fig. 1–9, — Stephenson T. A., Stephenson A., Tandy G. und Spender M., 1931, S. 56, — Clark, 1932, S. 231.

Sporadipus (Acolpos) maculatus Brandt, 1835, — Semper, 1868, S. 92, 279.

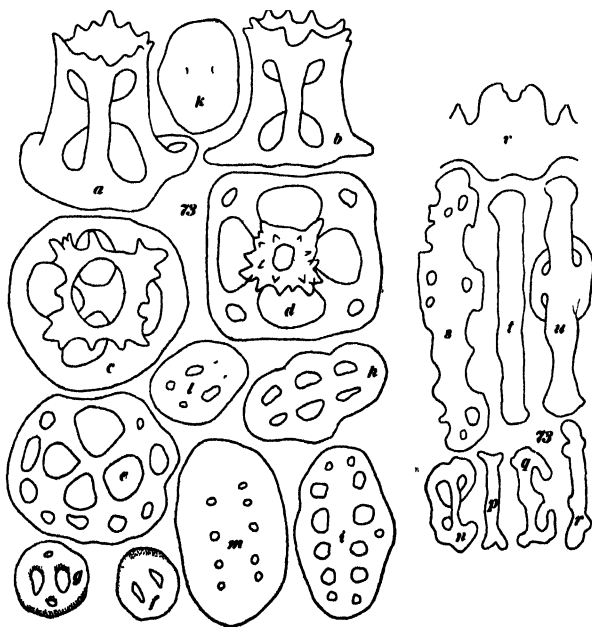


Abb. 73. *Holothuria arenicola* SEMPER. *a–e* Türme, *a, b* in Seitenansicht, *c, d* von oben gesehen, *e* Fußscheibe; *f–i* Schnallen der Rückenhaut, *k–m* Schnallen der Bauchhaut, *n–u* Stützkörper aus der Haut in der Umgegend des Afters, *v* Kalkring. *a, b, c, f–u* nach HÉROUARD, 1893, Taf. 7 Fig. B; *d, e, v* nach PEARSON, 1913, Taf. 11 Fig. 18.

Holothuria maculata Selenka, 1867, S. 331, — Ludwig, 1881, S. 595, — Ludwig, 1883, S. 156, 157, 167, 168, — Lampert, 1885, S. 73, — Théel, 1886a, S. 198, 222, — Bell, 1887a, S. 140, — Ludwig, 1887b, S. 2, — Bell, 1888, S. 839, — Ludwig, 1888, S. 807, — Ludwig, 1889—92, S. 330, — Hérouard, 1893, S. 133, Taf. 7 Fig. B, — Ludwig, 1894, S. 7, — Sluiter, 1895, S. 79, — Lampert, 1896, S. 54, — Mitsukuri, 1896, — Bedford, 1898, S. 842, — Bedford, 1899, S. 146, — Ludwig, 1899, S. 561, — Sluiter, 1901, S. 9, — Gardiner, 1901—03, S. 12, — Koehler u. Vaney, 1908, S. 11, — Mitsukuri, 1912, S. 103, — Pearson, 1913, S. 80, Taf. 11 Fig. 18.

Holothuria humilis Selenka, 1867, S. 339, Taf. 19 Fig. 89, — Théel, 1886a, S. 218, — Fisher, 1907, S. 660.

Holothuria densipedes Clark, 1902a, S. 257, Taf. 17 Fig. 1 und 3—10, — Deichmann, 1930, S. 68.

Holothuria rathbuni Lampert, 1885, S. 73, — Théel, 1886a, S. 68, — Clark, 1901, S. 343, — Clark, 1902a, S. 259, Taf. 17 Fig. 2—10, — Sluiter, 1910, S. 332, — Clark, 1919, S. 63, — Verrill, 1902, S. 37, Fig. 6, 7, — Verrill, 1905, S. 145, Fig. 37, — Sluiter, 1910, S. 332.

Beschreibung nach HÉROUARD, PEARSON und CLARK (*rathbuni*), DEICHMANN.

Farbe: gelblich-weiß mit wenigen kleinen, braunen Flecken oder mit 2 Reihen dunkelbrauner Flecken, 6—15 in jeder Reihe. — Füße über den ganzen Körper verstreut. — Kalkkörper der Haut: Türme. Scheibe, 60 μ breit, Mittelloch groß, mehrere äußere Löcher (Zahl sehr veränderlich, von 4 Löchern bis zum vollständigen Löcherkranz schwankend), Rand glatt; Aufsatz bei jungen Tieren hoch, mit mehreren Querleisten, bei älteren Tieren niedrig, 42 μ hoch, 4 Stützen, 1 Querleiste; Krone 20 und mehr Zähne; bei erwachsenen Tieren ist der Aufsatz bei den Türmen der Bauchhaut höher als bei denen der Rückenhaut. Schnallen, 50 μ lang, oval bis rundlich; Gestalt sehr veränderlich, bis 6 Paar Löcher; zuweilen sind die Löcher fast geschlossen. Die Schnallen der Bauchhaut neigen mehr dazu, die Löcher zu schließen als diejenigen der Rückenhaut. In der Gegend des Afters liegen kleine stabartige Stützkörper. In den Füßen Stützstäbe, 100 μ lang, in der Mitte und an den Enden verbreitert und durchlöchert. In den Füßen der älteren Tiere Türme mit hohem Aufsatz (mit mehreren Querleisten). — Indo-westpazifisch und Westindien.

Nach DEICHMANN (1926, S. 13) sind 2 Varietäten zu unterscheiden:

1. mit kleinen Flecken über den ganzen Körper;
2. auf dem Rücken mit großen Flecken in 2 Reihen.

Holothuria (Holothuria) arenicola SEMPER var. *boutani* HÉROUARD. Abb. 74.

Holothuria boutani Hérouard, 1893, S. 132, Taf. 7 Fig. A.

Beschreibung nach HÉROUARD.

Farbe: bleich mit 2 Reihen schwarzer Flecken auf dem Rücken; diese Flecken sind viel zahlreicher als bei *arenicola*. — Türme wie bei *arenicola*, nur ist der Aufsatz bei den Türmen von *boutani* niedriger. Die Türme der Bauchhaut haben einen etwas höheren Aufsatz als diejenigen der Rückenhaut. Die Schnallen sind von denen von *arenicola* verschieden. Während die Schnallen der letzteren Art oval bis rund sind, haben die Schnallen von *boutani* fast parallele Ränder und sind entsprechend lang und schmal. Einige Schnallen aus der Gegend des Afters tragen auf der Fläche in der Mitte

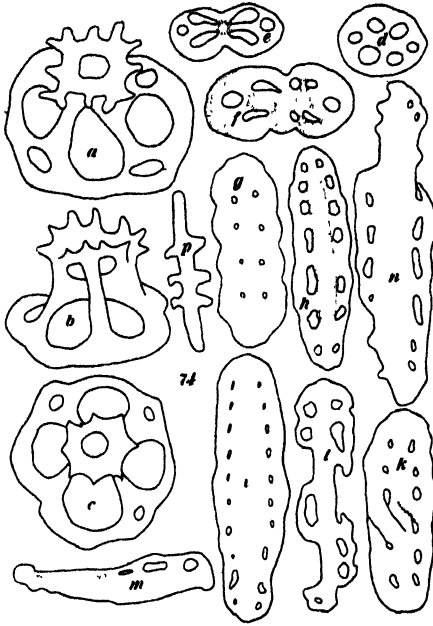


Abb. 74. *Holothuria arenicola* SEMPER var. *boutani* HÉROUARD. a—c Türme, a, b in Seitenansicht, c von oben gesehen, d—p schnallenähnliche Stützkörper. Nach HÉROUARD 1893, Taf. 7 Fig. A.

richtige Kalkendscheibe. — Türme: Scheibe mit 8—10 großen und 5—10 kleineren äußeren Löchern; Aufsatz 4 Stützen, 1—2 Querleisten; Krone mit 8 und mehr Zacken. Schnallen klein, höckerig, unregelmäßig gekerbt, 3 bis 5 Paar Löcher, selten mehr. — In den Füßen Stützplatten mit je einer Lächerreihe rechts und links vom Mittelstab; ferner Stäbe in der Mitte und an den Enden gefenstert. — Rotes Meer, nahe Suez. — Vielleicht eine Varietät von *H. arenicola*.

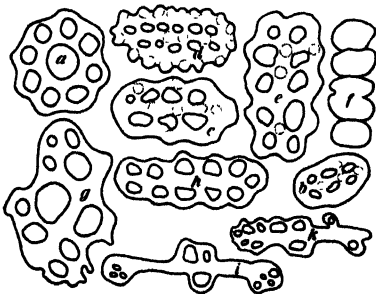


Abb. 75. *Holothuria brauni* HELFER. a Fußscheibe eines Turmes; b—e Schnallen aus der Rückenhaut; f Schnalle in Seitenansicht; g—k Stützkörper der Bauchfüße. Nach HELFER, 1912b, Fig. 1—17.

einen Buckel, andere sind beiderseits in der Mitte des Randes eingekerbt. In den Füßen finden sich große Stützplatten ähnlich verlängerten Schnallen mit vielen Löcherpaaren; bei den Stützplatten der Bauchfüße werden die Löcher oft geschlossen. — Rotes Meer.

Das einzige brauchbare Unterscheidungsmerkmal zwischen *boutani* und *arenicola* ist die Gestalt der Schnallen; bei *arenicola* sind diese rundlich, bei *boutani* dagegen lang und schmal. Ich betrachte daher *boutani* als Abart von *arenicola*. HÉROUARD erwähnt zwar bei *boutani* keine Türme mit zwei Querleisten. Trotzdem erscheint mir die Zusammengehörigkeit dieser beiden Arten nicht zweifelhaft.

Holothuria (Holothuria) brauni HELFER. Abb. 75.

Holothuria brauni Helfer, 1912b, S. 90—94, Fig. 1—17.

Beschreibung nach HELFER.

Farbe: Rücken mit zahlreichen schwarzen Punkten, Bauch heller. — Haut dick. — 20 Fühler. — Am Bauch Füße (?), am Rücken Papillen; Bauchfüße ohne

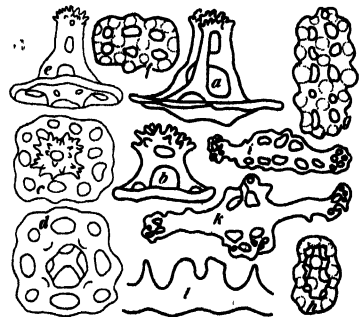


Abb. 76. *Holothuria ocellata* JÄGER. a—d niedrige Türme mit einer Querleiste, a, b Seitenansicht, c Ansicht von oben, d Fußscheibe; e hoher Turm mit 2 Querleisten. Seitenansicht; f—h Schnallen; i, k Stützkörper der Fühler; l Kalkring. Nach THÉLÉ, 1886a, Taf. 7 Fig. 11.

***Holothuria (Holothuria) ocellata* JÄGER. Abb. 76.**

Holothuria ocellata Jäger, 1883, — Semper, 1868, S. 80, 277, — Lampert, 1885, S. 95, — Théel, 1886a, S. 178, Taf. 7 Fig. 11, — Pearson, 1913, S. 89, Taf. 14 Fig. 24, — Clark, 1932, S. 234.

Beschreibung nach PEARSON.

Grundfarbe gelblich-weiß mit sehr kleinen braunen Flecken, die in der Mitte des Rückens stark gehäuft sind. — Nur Papillen, am Bauch zahlreicher als am Rücken. — Kalkkörper: Türme und Schnallen. Türme: Fußscheibe groß, oft mit vielen äußeren Löchern, Mittelloch nicht immer erkennbar (dann augenscheinlich nachträglich überbrückt), Rand unregelmäßig, 100 μ breit; Aufsatz zuweilen mit 2 Querleisten. Schnallen 65 μ lang, 3 Paar Löcher (nach THÉEL auch mit mehr Löchern), mit Buckeln bedeckt. In den Papillen wenige Türme und massige Stäbe; letztere in der Mitte und an den Enden gefenstert. — Indischer Ozean. Vielleicht eine Varietät von *H. arenicola*.

***Holothuria (Holothuria) modesta* LUDWIG. Abb. 77.**

Holothuria modesta Ludwig, 1875, S. 30, Taf. 7 Fig. 26, — Bell, 1884c, S. 152, — Lampert, 1885, S. 59, — Théel, 1886a, S. 208, — Ludwig, 1889—92, S. 330, — Hérouard, 1893, S. 135, — Lampert, 1896, S. 55, — Ludwig, 1899, S. 558, — Sluiter, 1901, S. 14, — Erwe, 1913, S. 382, Taf. 7 Fig. 18, — Ekman, 1918, S. 63, — Clark, 1921, S. 180.

Beschreibung nach LUDWIG, ERWE und eigenen Beobachtungen.

Rücken braun. — Am Bauch Füße in drei deutlichen 2- bis 3zeiligen Reihen. Am Rücken Papillen. — Kalkkörper. Türme: Fußscheibe groß, mit vier großen Mittellöchern und doppeltem äußeren Löcherkranz aus vier halbgroßen Löchern, die in den Lücken zwischen den Mittellöchern stehen und weiteren 8 kleinen Löchern in den Lücken zwischen den Mittellöchern und den 4 Löchern des ersten Kranzes. Der Aufsatz ist meist breit und niedrig mit einer Querleiste und normaler Krone, nur am Rücken stehen vereinzelt höhere Türme mit schmalerem Aufsatz und 2—3 Querleisten. Die Stützen laufen bei diesen zueinander parallel oder nähern sich einander etwas zur Spitze hin; bei diesen Türmen fehlt die Krone; die Stützen vereinigen sich statt deren konisch und tragen am Ende wenige kleine Dornen. Bei einigen Türmen ist der Aufsatz auf 4 kleine gerundete Dornen zurückgebildet. Schnallen fehlen; statt deren finden sich in der Bauchhaut unter den Türmen vereinzelt gleichwertig vergabelte Stützkörper, wie sie sonst für *Stichopus* kennzeichnend sind, und in

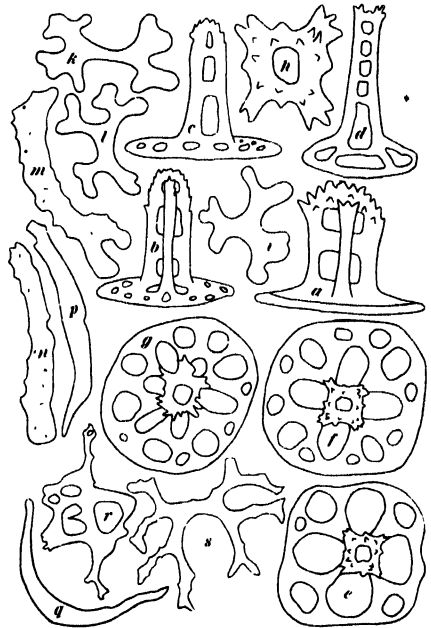


Abb. 77. *Holothuria modesta* LUDWIG. a niedriger Turm in Seitenansicht; b—d hohe Türme in Seitenansicht; e—g Türme von oben gesehen, h Krone; i—l Stützkörper der Rückenpapillen; m, n Stützstäbe der Mundhaut; p, q Stützstäbe der Rückenpapillen; r Stützplatte der Bauchfüße; s Stützkörper der Kloakenwand; a—c, e—s nach ERWE, 1913, Taf. 7 Fig. 18; d nach LUDWIG, 1875, Taf. 7 Fig. 26.

tieferer Lage zahlreiche ringsum bedornzte aber unverzweigte Stäbe. In den Rückenpapillen Stützstäbe, in den Bauchfüßen Stützplatten. Indowestpazifisch vom Roten Meer bis Australien.

***Holothuria (Holothuria) hawaiiensis* FISHER. Abb. 78.**

Holothuria hawaiiensis Fisher, 1907, S. 668, Taf. 68 Fig. 4, — Schmidt, 1930, S. 416 ff.

Beschreibung nach FISHER.

Klein, 45 mm. — Grundfarbe hell-olivengrün, auf dem Rücken gelb marmoriert. — Haut dünn. — 30 Fühler. — Am Bauch zahlreiche Füße mehr oder weniger deutlich in 3 Reihen. Am Rücken Papillen weniger zahlreich, verstreut. — Kalkkörper: 2 Arten Türme. 1. Große Türme. Fußscheibe, Rand meist glatt, dann wohl unregelmäßig oder gewellt, zuweilen stachelig, 63—73 μ breit, mit großem Mittelloch sowie 8—10 äußeren, etwas kleineren Löchern; Aufsatz hoch, 4 Stützen, 2 oder 3 Querleisten; Krone klein; jede Stütze ist über den Kronenring hinaus etwas verlängert und trägt hier einige Zähne, zusammen 10—12. Diese Form der Türme ist sehr zahlreich. 2. Viel kleinere Türme. Fußscheibe ringförmig, mit großem Mittelloch und je einem Loch am Fuße jeder Stütze, zuweilen sind die äußeren Löcher zahlreicher, 55—60 μ breit; Aufsatz 4 Stützen, 1 Querleiste; Krone abgestutzt mit zahlreichen Zähnen. Schnallen in Ringen gehäuft, mit 4—16 Löchern,

oft unregelmäßig, sehr in der Größe schwankend, 34—120 μ lang. Die Basis der Füße und Papillen ist von einem Ringbezirk umgeben, in dem gehäuft Schnallen liegen. In diesem Ring liegen innen nur große, außen nur kleine Schnallen. Im übrigen überwiegen in der Haut die kleinen Schnallen. — Sandwich-Inseln.

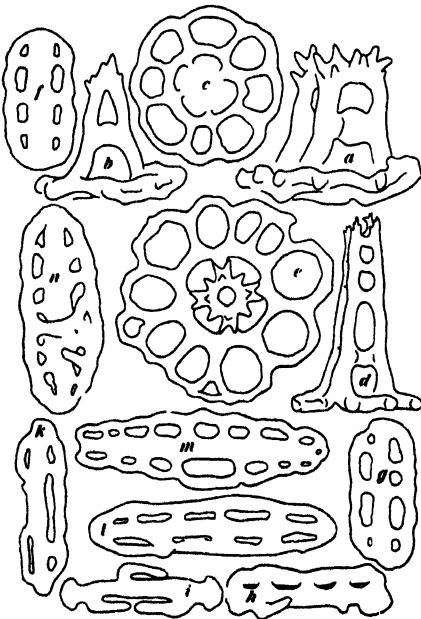


Abb. 78. *Holothuria hawaiiensis* FISHER. *a* niedriger Turm, seltenere Form in Seitenansicht, *b, c* niedriger Turm, häufigere Form, *b* in Seitenansicht, *c* Fußscheibe, *d, e* hoher Turm, *d* in Seitenansicht, *e* von oben gesehen; *f*—*n* Schnallen. Nach FISHER, 1907, Taf. 68 Fig. 4.

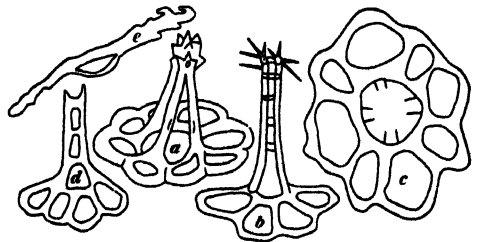


Abb. 79. *Holothuria prompta* KOEHLER u. VANEY. *a* niedriger Turm aus der Haut; *b* hoher Turm aus der Haut; *c* Fußscheibe (wohl für beide Turmartenn kennzeichnend); *d* Turm aus den Füßen; *e* Stützstab aus den Füßen. Nach KOEHLER u. VANEY, 1908, Taf. 1 Fig. 16—20.

Holothuria (Holothuria) prompta* KOEHLER u. VANEY. Abb. 79.Holothuria prompta* Koehler u. Vaney, 1908, S. 20, Taf. 1 Fig. 16—20.

Beschreibung nach KOEHLER u. VANEY.

25 mm. — Haut durchscheinend. — Füße in Doppelreihe auf jedem Radius, wechselständig. — Türme in 2 Formen: 1. Aufsatz hoch, 4 Stützen, viele Querleisten, an der Spitze mit sehr langen Dornen. 2. Aufsatz niedrig, 4 Stützen, 1 Querleiste, Krone mit vielen stumpfen Dornen in einem gerundeten Haufen. Bei beiden Formen: Scheibe mit einem Mittelloch und einem Kranz äußerer Löcher, Rand glatt aber unregelmäßig gewellt. Füße mit Türmen und gebogenen Stützstäben. — Andaman-Inseln.

Holothuria (Holothuria) fusco-olivacea* FISHER. Abb. 80.Holothuria fusco-olivacea* Fisher, 1907, S. 672, Taf. 69 Fig. 3, Taf. 70 Fig. 3, — Schmidt, 1930, S. 416, — Clark, 1932, S. 232.

Beschreibung nach FISHER.

Farbe: Rücken dunkel-olivengrün, Papillen von einem hellen Ring umgeben; Bauch matt grau-braun oder hell-sepia. — Haut nicht besonders dick. — 18 Fühler. — Am Rücken Papillen weit verstreut, am Bauch Füße zahlreicher, ohne Anordnung. Am Rücken größere Papillen jede in einem helleren Flecken stehend, in 5 unregelmäßigen Reihen, dazwischen kleinere Papillen verstreut. — Kalkkörper: Türme in 2 Formen. 1. Zahlreiche kleine Türme, Fußscheibe einfach ringförmig mit kreuzförmigem Mittelloch und je einem kleinen Loch am Fuße jeder Stütze, gebildet durch die Gabelung des Fußendes jeder Stütze; zuweilen zu beiden Seiten dieser kleinen Löcher noch je ein ebenfalls kleines Loch. Scheibe 65—86 μ breit, mit stumpfen Dornen am Rand; Aufsatz niedrig, 4 Stützen, 1 Querleiste; ein Kronenring mit 8 Zähnen, Krone oft unvollständig. 2. Wenige sehr große Türme; Scheibe groß mit mehreren Reihen Löchern, Rand unregelmäßig; Aufsatz 120 μ hoch, 2—3 Querleisten; an Stelle der Krone vereinigen sich die Stützen schräg aufeinander stoßend und bilden eine einzige Spitze. Schnallenähnliche Körper mit 2—22 Löchern (gewöhnlich 4—5), Rand rau, Oberfläche dicht mit kleinen Körnern bedeckt. In den Füßen und Papillen Stützstäbe, gebogen, kräftig, mit bedorntem oder ausgezacktem Rand, Mitte verbreitert und zu beiden Seiten gefenstert. — Sandwich-Inseln. — Möglicherweise stammen die wenigen großen Türme aus den Füßen oder Papillen.

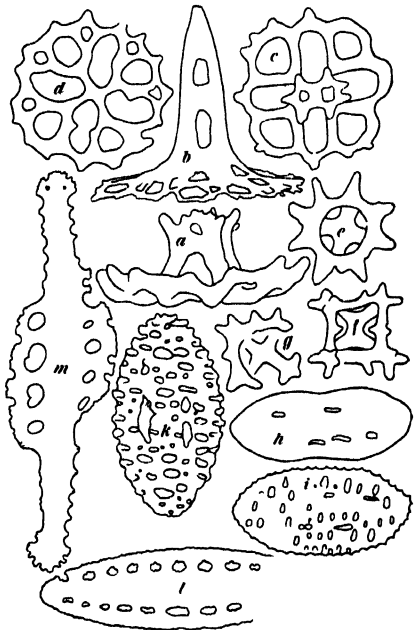


Abb. 80. *Holothuria fusco-olivacea* FISHER. *a, c—g* häufigere niedrige Turmform, *a* in Seitenansicht, *c* von oben gesehen, *d* Fußscheibe, *e—g* Kronen, *b* seltener hoher Turm in Seitenansicht; *h—l* Schnallen; *m* Stützstab der Füße. Nach FISHER, 1907, Taf. 69 Fig. 3 und Taf. 70 Fig. 3.

Reihe 5.

Die Türme sind hoch; der Aufsatz ist schmal, schlank und hoch, mit vielen Querleisten. Die Krone ist bei einigen Arten sehr zurückgebildet. Niedrige Türme mit nur einer Querleiste höchstens vereinzelt. Diese Arten stellen das Vollkommenste dar was die Gattung *Holothuria* auf diesem Wege erreicht hat. Mir scheint, daß verschiedene der hier aufgezählten Arten miteinander identisch sind. Es gehören hierher: *altimensis* Clark, *bowensis* Ludwig, *cumulus* Clark, *helleri* v. Marenzeller, *huberti* Russo, *kurti* Ludwig, *marginata* Sluiter, *martensii* Semper, *samoana* Ludwig, *sluiteri* Ludwig, *subverta* Clark.

***Holothuria (Holothuria) cumulus* CLARK. Abb. 81.**

Holothuria cumulus Clark, 1921, S. 176, Taf. 38 Fig. 14—19.

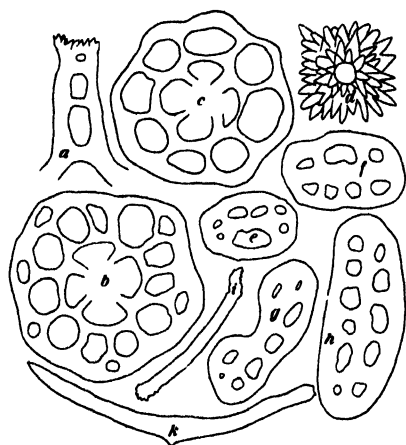


Abb. 81. *Holothuria cumulus* CLARK.
a—d Türme, a Aufsatz, b, c Fußscheiben, d Krone; e—h Schnallen; i, k Stützkörper der Fühler. Nach CLARK, 1921, Taf. 38 Fig. 14—19.

Beschreibung nach CLARK.

Länge 5 cm. — Farbe weißlich. — Haut dünn. — 20 Fühler. — Auf Rücken und Bauch Füße, zerstreut, ohne Reihungsbildung. — Türme über den ganzen Körper eine dichte Lage bildend, Scheibe, 80 μ breit, mit viergeteiltem Mittelloch, äußerem Kranz von 8—11 größeren Löchern und oft etwa 6 kleineren weiter außen; Aufsatz nicht ganz so hoch wie die Scheibe breit ist, 4 Stützen, 2 (—3) Querleisten; Krone klein, bedeckt mit vielen Zähnen. Schnallen 40—90 μ lang, sehr veränderlich, ohne Höcker, meist mit 4—6 (selten nur 3) Paar kleinen Löchern. Die Schnallen liegen in Klumpen oder Ringen gehäuft. Füße mit wenigen Stützstäben, an den Enden gefenstert. Fühler mit glatten Stäben ohne Verzweigung. — Torres-Straße, Murray-Inseln.

***Holothuria (Holothuria) altimensis* CLARK. Abb. 82.**

Holothuria altimensis Clark, 1921, S. 172, Taf. 37 Fig. 20—29.

Beschreibung nach CLARK.

20 mm lang. — Braun. — 20 Fühler. — Rücken mit Papillen, nicht in deutlichen Reihen. Am Bauch Füße, nicht gehäuft, nicht in Reihen. — Kalkkörper sehr zahlreich. Türme in 2 Formen: 1. Fußscheibe fast kreisrund oder quadratisch mit gerundeten Ecken, 50—70 μ breit, ein Mittelloch, 8 äußere Löcher, diese fast so groß wie das Mittelloch; Aufsatz fast so hoch wie die Scheibe breit; 2—4 Querleisten, Aufsatz veränderlich, von schlank, glatt, mit wenigen Dornen an der abgestumpften Spitze bis zu kräftig, rauh, mit zahlreichen Dornen an dem gerundeten Ende der Krone. 2. Sehr seltene Form, nur in der Haut der Seiten des Tieres gefunden; die Fußscheibe, 130 μ breit, hat die Form eines gleicharmigen Kreuzes, dessen vier Arme aus flachen, schmalen, langen Platten bestehen; Aufsatz nur halb so hoch wie die Scheibe breit, schlank, glatt, an der Spitze fein bedornet. Schnallen

sehr zahlreich, 50—90 μ lang, gewöhnlich 3 Paar Löcher, gelegentlich auch 8 bis 10 Paar. Füße mit Stäben, in der Mitte und an den Enden verbreitert und gefenstert. Stützstäbe der Fühler glatt oder rauh. — Torres-Straße. Murray-Island. — Vielleicht mit *H. kurti* LUDWIG identisch.

***Holothuria (Holothuria) marginata* SLUITER.**

Holothuria marginata Sluiter, 1901, S. 20.

Beschreibung nach SLUITER.

85 mm. — Rücken braun. — 20 Fühler. — Bauch und Rücken durch eine Reihe dicker Papillen getrennt. Nur Papillen, am Rücken dichter als am Bauch. — Kalkkörper massenhaft. Zahlreiche Türme. Fußscheibe 50 μ breit, äußerer Kranz von etwa 12 Löchern; Aufsatz 4 Stützen, 2—4 Querleisten; konische Spitze mit einigen kleinen Dornen. Schnallen spärlich, glatt, 4—10 Paar Löcher. Papillen mit kräftigen unregelmäßigen Stützstäben. — 5° 7' 5" S. B. 122° 39' Ö. L.

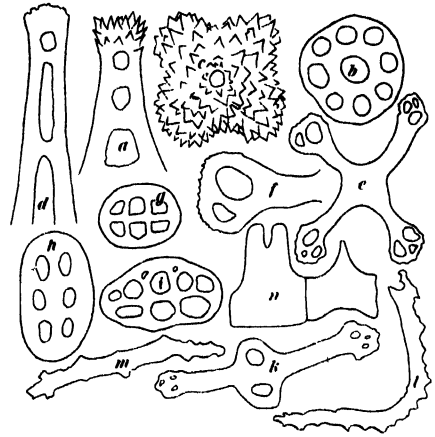


Abb. 82. *Holothuria altimensis* CLARK. *a-c* gewöhnlicher Turm, *a* Aufsatz in Seitenansicht, *b* Fußscheibe, *c* Krone; *d-f* seltener Turm aus der Körperhaut, *d* Aufsatz in Seitenansicht, *e* Fußscheibe, *f* Endstück der Fußscheibe stärker vergrößert; *g-i* Schnallen; *k* Stützstab der Füße, *l, m* Stützstäbe der Fühler; *n* Kalkring. Nach CLARK, 1921, Taf. 37 Fig. 20-29.

***Holothuria (Holothuria) bowensis* LUDWIG. Abb. 83.**

Holothuria bowensis Ludwig, 1875, S. 35, Taf. 7 Fig. 37, — Lampert, 1885, S. 66, — Théel, 1886a, S. 232, — Hérouard, 1893, S. 135, — Lampert, 1896, S. 55, — Ludwig, 1899, S. 558.

Beschreibung nach LUDWIG.

4½ cm lang. — Farbe „grau, auf Rücken undeutlich schwärzlich gefleckt“. — Haut dünn. — 20 Fühler. — Am Bauch Füße, am Rücken Papillen. — Türme: Fußscheibe, 1 Mittelloch, ein Kranz äußerer Löcher, zuweilen noch ein zweiter Kranz kleinerer Löcher, hiervon jedes in der äußeren Lücke zwischen den großen Löchern des ersten Kranzes stehend, Rand glatt; Aufsatz 4 Stützen, 3—5 Querleisten; Krone klein, dornig, mit Dornen auch an den Enden der Stützen. Schnallen lang, glatt, mit 3—7 Paar Löchern; es sind auch kleine Schnallen mit 3 Paar Löchern und mit Höckern am Mittelstab vorhanden. Füße mit Stützstäben, in der Mitte und an den Enden verbreitert und durchlöchert. — Bowen, Australien.

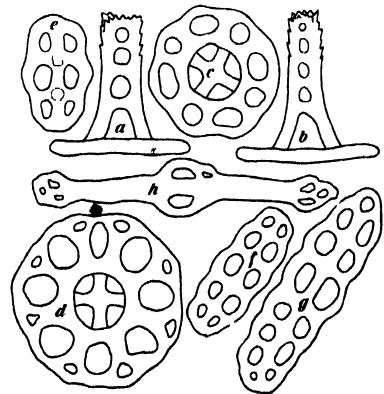


Abb. 83. *Holothuria bowensis* LUDWIG. *a-d* Türme, *a, b* Seitenansicht, *c, d* Fußscheiben; *e-g* Schnallen; *h* Stützstab (der Füße?). Nach LUDWIG, 1875, Taf. 7 Fig. 37.

***Holothuria (Holothuria) samoana* LUDWIG. Abb. 84.**

Holothuria samoana Ludwig, 1875, S. 33, Taf. 7 Fig. 38, — Théel, 1886 a, S. 228, — Fisher, 1907, S. 670.

Beschreibung nach LUDWIG.

7 cm. — Gelb mit braunen Flecken. — Haut dick. — 25 Fühler. — Am Bauch Füße, am Rücken Papillen, beides zahlreich. — Türme: Scheibe nicht bedornt; Aufsatz hoch, 3—4 Querleisten, 4 Stützen, welche jede in eine Spitze auslaufen. Stützen seitlich bedornt. Schnallen groß, nicht regelmäßig. — Samoa. — Vielleicht mit *H. bowensis* identisch.

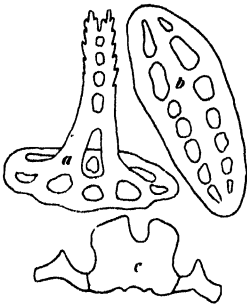


Abb. 84. *Holothuria samoana* LUDWIG. a Turm; b Schnalle; c Kalkring. Nach LUDWIG, 1875, Taf. 7 Fig. 38.

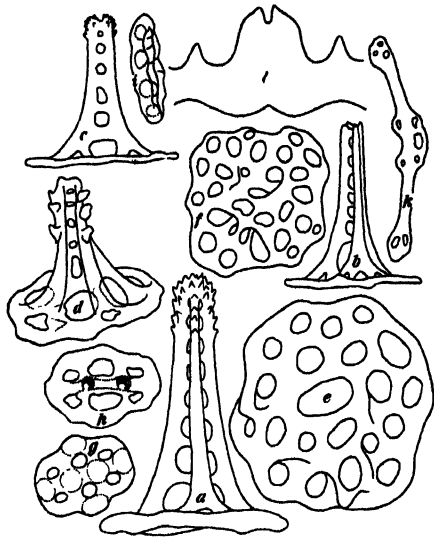


Abb. 85. *Holothuria martensii* SEMPER. a—d Türme, a—d in Seitenansicht; e, f Fußscheiben; g—i Schnallen, g, h von oben gesehen, i in Seitenansicht; k Stützstab der Papillen; l Kalkring. a, e, g, k, l nach PEARSON, 1913, Taf. 14 Fig. 25; b, c, f nach THÉEL, 1886 a, Taf. 7 Fig. 12; d, h, i nach SEMPER, 1868, Taf. 30 Fig. 16.

***Holothuria (Holothuria) martensii* SEMPER. Abb. 85.**

Holothuria martensii Semper, 1868, S. 86, 277, Taf. 30 Fig. 16, — Ludwig, 1882, S. 136, — Lampert, 1885, S. 74, — Théel, 1886 a, S. 177, 237, Taf. 7 Fig. 12, Taf. 16 Fig. 2, — Hérouard, 1893, S. 134, — Koehler, 1895 a, S. 383, — Pearson, 1910 a, S. 179, — Pearson, 1913, S. 92, Taf. 14 Fig. 25, — Clark, 1932, S. 233.

Beschreibung nach SEMPER, THÉEL und PEARSON.

Farbe: an den Seiten gelblich-weiß, Rücken und Bauch dunkler durch viele kleine braune Flecken (welche nach THÉELs Abb. zu urteilen die Papillen umgeben). — Kalkkörper: Türme. Fußscheibe unregelmäßig mit 20 und mehr Löchern, 120 μ breit; Aufsatz sehr hoch, 125 μ , 4 Stützen, etwa 8 Querleisten; Krone mit vielen Dornen, welche auch am oberen Teil der Stützen stehen. Die Dornen können auch fehlen. Schnallen mit Buckeln, 6 und mehr Löcher. In den Papillen Stützstäbe mit wenigen Löchern in der Mitte und an den Enden. Nach THÉEL finden sich in den Papillen auch Türme und Schnallen, nach PEARSON fehlen hier jedoch die Türme. — Indien, Philippinen, Australien.

***Holothuria (Holothuria) helleri* V. MARENZELLER. Abb. 86.**

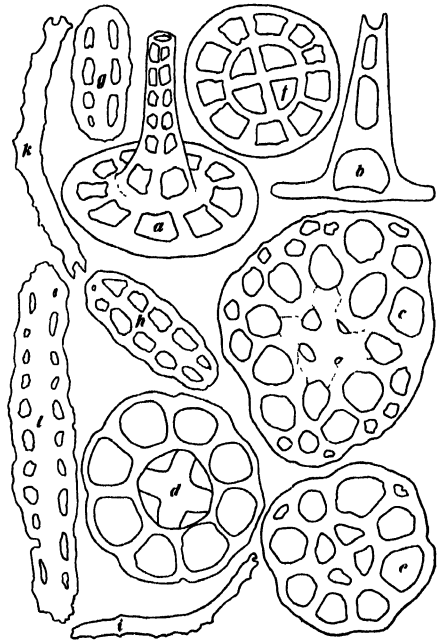
Holothuria helleri v. Marenzeller, 1878, S. 119, — Théel, 1886a, S. 228, — Koehler, 1893, S. 365, Fig. 13, — Ludwig u. Barthels, 1902, S. 393, — Koehler, 1921, S. 180, Fig. 136, — Koehler, 1927, S. 234, Taf. 16 Fig. 23.

Holothuria helleri Russo, 1899.

Holothuria affinis Heller, 1868, S. 73, Taf. 3 Fig. 7.

Beschreibung nach V. MARENZELLER und KOEHLER.

Klein, bis 55 mm. — Farbe: in der Jugend hell grau-gelblich mit einem Stich ins Grünliche; Rücken mit einigen kleinen braunen Punkten; bei älteren Tieren dunkler, Rücken und Bauch braun gefleckt. — Füße in Reihen (undeutliche Doppelreihen), Rückenfüße auf Warzen, papillenförmig. — Kalkkörper. Türme. Scheibe groß, 4 Mittellöcher; 8 äußere Randlöcher, weiter außen oft viele kleinere Löcher; Aufsatz so hoch wie die Scheibe breit ist, 3—5 Querleisten, Höhe 82 μ ; Stützen etwas über den Kronenring hinaus verlängert. Krone mit feinen Dornen, welche auch an den Seiten der Stützen zu finden sind. Türme dicht gelagert. Schnallen: nach V. MARENZELLER selten, mit Höckern, 3—4 Löcher, bis 56 μ lang; nach KOEHLER zahlreich, 8 Paar Löcher auch wohl verlängert bis 10—12 Paar Löcher, Oberfläche rauh. In den Füßen Türme mit größerer Scheibe und mehreren Löcherkränzen, außerdem gebogene Stäbe, aus welchen durchlöchernte Platten werden, zuweilen mit wenigen Höckern (V. MARENZELLER). In den Füßen und Fühlern dornige Stützstäbe (KOEHLER). — Adria.

***Holothuria (Holothuria) huberti* RUSSO.**

Holothuria huberti Russo, A., 1899, S. 225—228.

Beschreibung nach RUSSO.

Am Bauch Füße sparsam, am Rücken Papillen auf Warzen in 6 Reihen, in je 2 Reihen zusammen die Warzen wechselständig. — Türme wie bei *helleri* oder *intestinalis*. Große und kleine Schnallen. Große Schnallen mit je einer Löcherreihe jederseits vom Mittelstab, auch wohl noch mit jederseits einer Reihe kleinerer Löcher, mit Vertiefungen und Erhebungen. Kleine Schnallen, meist mit 4—6 (seltener mit 1—3) Löchern. Am Rand mit 2 Höckern oder auch mit Höckern in der Mitte. — Golf von Cagliari, Italien. — Vielleicht mit *H. helleri* identisch.

Abb. 86. *Holothuria helleri* V. MARENZELLER. a—f Türme, a, b von der Seite, c—f Fußscheiben; g, h Schnallen; i, k Stützstäbe der Fühler; l sehr große Schnalle. a, f nach HELLER, 1868, Taf. 3 Fig. 7 (*affinis*); b, d nach KOEHLER, 1893, Fig. 13 auf S. 365 (*helleri*); c, e, g—l nach KOEHLER, 1921, Fig. 136 auf S. 181.

Holothuria (Holothuria) sluiteri* LUDWIG. Abb. 87.Holothuria sluiteri* Ludwig, 1888, S. 809, Taf. 30 Fig. 6—7.**Beschreibung nach LUDWIG.**

Größe: 3 cm. — Farbe: graubraun mit braunen Flecken. — Haut ziemlich dünn. — Auf Bauch und Rücken weiße Papillen mit Andeutung von Reihenstellung. — Kalkkörper. Türme. Fußscheibe meist (aber nicht immer) am Rand bedornt, ein Mittelloch, 8 äußere Löcher; Aufsatz schlank, 4 Stützen, 4 bis 6 Querleisten; Krone klein mit einigen Dornen. Schnallen fehlen. In den Papillen gestreckte Gitterplatten oder seltener bedornte Stäbe. — Ambon.

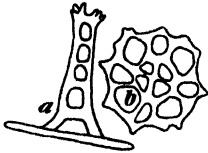


Abb. 87. *Holothuria sluiteri* LUDWIG.
a, b Turm, a Seitenansicht, b Fußscheibe.
Nach LUDWIG, 1888, Taf. 30 Fig. 6, 7.

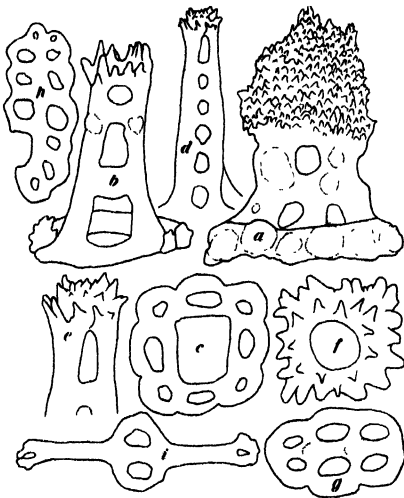


Abb. 88. *Holothuria subverta* CLARK.
a massiger Turm, seltene Form, aus der Rücken-
haut, Seitenansicht, b, c, f hoher Turm mit 2
Querleisten, typische Form, b in Seitenansicht,
c Fußscheibe, f Krone, d, e besonders hoher Turm,
d Aufsatz in Seitenansicht, e oberes Stück mit der
Krone stärker vergrößert in Seitenansicht;
g typische Schnalle; h große Schnalle der
Bauchhaut; i Stützstab der Füße. Nach
CLARK, 1921, Taf. 38 Fig. 25—32.

Holothuria (Holothuria) subverta* CLARK. Abb. 88.Holothuria subverta* Clark, 1921, S. 182, Taf. 38 Fig. 25—32.**Beschreibung nach CLARK.**

100 mm. — Rücken bräunlich. — 20 Fühler. — Papillen und Füße durch-
einander mit Zwischenformen. — Kalk-
körper sehr zahlreich. Türme sehr dicht
gelagert. Fußscheibe 35—100 μ breit,
quadratisch, großes Mittelloch, 8 äußere
Löcher, Rand glatt; Aufsatz 40—140 μ
hoch, 1—6 Querleisten (nur wenige Türme
mit nur einer Querleiste); Krone 25—30 μ
breit. Türme in der Rücken-
haut niedriger als in der Bauch-
haut, am höchsten in den
Papillen. Schnallen glatt oder mit Höckern;
gewöhnlich jederseits 12—16 Höcker oder
auch weniger. In den Füßen Stützstäbe,
150 μ lang, in der Mitte und an den
Enden gefenstert. Am Grunde der Füße
Zwischenformen zwischen Stäben und
Schnallen. Fühlerstützstäbe glatt, ohne
Verbreiterung, 75—125 μ lang. — Torres-
Straße.

Holothuria (Holothuria) kurti* LUDWIG. Abb. 89.Holothuria lamperti* Sluiter, 1889, S. 106, Taf. 2 Fig. 1—3.*Holothuria kurti* Ludwig, 1889—1892, S. 329, — Sluiter, 1901, S. 14, Taf. 6 Fig. 1, — Pearson, 1903, S. 200, Taf. 3 Fig. 42—45, — Koehler u. Vaney, 1908, S. 9.**Beschreibung nach SLUITER und PEARSON.**

25—40 mm lang. — Farbe: hellgrau „mit feiner braunvioletter Spreng-
lung“. — Nur Papillen, verstreut, am Bauch etwas zahlreicher. — Türme.

Scheibe zeigt in typischer Form in der Mitte kleine Löcher, außen einen Kranz von 8 Löchern, hiervon 4 große runde und 4 lange schmale abwechselnd, dazwischen und außerhalb dieser viele kleine Löcher. Die vier Teile der Scheibe, welche die großen Löcher enthalten, fehlen oft (herausgelöst?), so daß diese kreuzförmig ist. Zwischen der vollständigen runden und der vierarmigen Scheibe sind alle Übergänge vorhanden. Aufsatz hoch, bis 150 μ , 1—6 Querleisten. Krone mit vielen Zähnen. Zuweilen einige Schnallen in der Haut verstreut, mit 6—7 Paar Löchern. Papillen tragen schmale Stützplatten mit rechts und links vom Mittelloch je einer Reihe von 6—7 Löchern und mit Höckern; außerdem Stützstäbe, welche an den Enden verbreitert und durchlöchert sind und in der Mitte einige Fortsätze tragen. — Malayischer Archipel, Indischer Ozean.

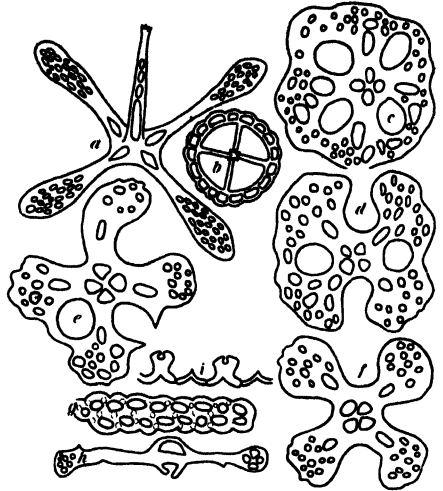


Abb. 89. *Holothuria kurti* LUDWIG. *a—f* Türme, *a* Seitenansicht, *b—f* Fußscheiben; *g, h* Stützkörper der Papillen; *i* Kalkring. — *a, b, i* nach SLUITER, 1889, Taf. 2 Fig. 1—3; — *c—f* nach PEARSON, 1903, Taf. 3 Fig. 42—45. — *g, h* nach SLUITER, 1901, Taf. 6.

Reihe 6.

Die Türme der Körperhaut sind niedrig. Nur in den Füßen und Papillen finden sich hohe Türme.

Hierher gehören: *kubaryi* LUDWIG, *princeps* SELENKA, *remollescens* LAMPERT, *spinifera* THÉEL, *squamifera* SEMPER.

Holothuria (Holothuria) squamifera SEMPER. Abb. 90.

Holothuria squamifera Semper, 1868, S. 83, 248, 277, Taf. 30 Fig. 15, — Théel, 1886a, S. 237, — Sluiter, 1887, S. 194, — Sluiter, 1895, S. 79, — Koningsberger, 1904, S. 53.

Beschreibung nach SEMPER und eigenen Beobachtungen.

Farbe: Rücken „schmutzig grau, gesprenkelt“, zeigt „eine nicht ganz regelmäßige Doppelreihe großer schwarzer Flecken“; Bauch „heller, fast weißlich mit einer etwas dunkleren Längsbinde in der Mitte“. — 20 Fühler. — Türme und Schnallen. Es sind zwei Arten Türme vorhanden. Diejenigen der Körperhaut sind niedrig. Die Fußscheibe ist breit, mit einem Kranz äußerer Löcher, der Aufsatz ist niedrig; die vier Stützen laufen von der Fußscheibe bis zur hochstehenden Querleiste schräg aufeinander zu; die Krone steht dicht über der Querleiste und trägt nur wenige stumpfe Dornen. Die Türme der Papillen haben eine breite Fußscheibe und einen schlanken, konischen, hohen Aufsatz, dessen vier Stützen, durch mehrere Querleisten verbunden, sich einander nähern und am Ende mehrere stumpfe Dornen tragen, ohne daß es

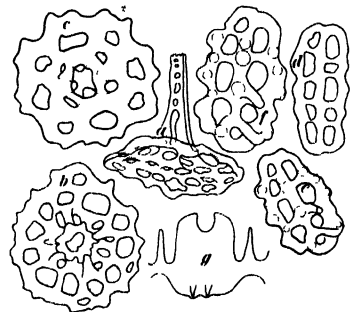


Abb. 90. *Holothuria squamifera* SEMPER. *a—c* Türme, *a* Seitenansicht, *b* Ansicht von oben, *c* Fußscheibe; *d—f* Schnallen; *g* Kalkring. Nach SEMPER, 1868, Taf. 30 Fig. 15.

zur Bildung einer Krone kommt. Schnallen glatt oder mit Höckern, mit 8 bis 12 Löchern. „In den Papillen finden sich breite Stützstäbe mit nicht sehr zahlreichen Löchern.“ — Bohol, Philippinen, Java, Samoa.

***Holothuria (Holothuria) kubaryi* LUDWIG. Abb. 91.**

Holothuria kubaryi Ludwig, 1875, S. 75, Taf. 7 Fig. 48, — Lampert, 1885, S. 81, — Théel, 1886, S. 232.

Beschreibung nach LUDWIG.

7 cm. — 20 Fühler. — Füße über den ganzen Körper verteilt. — Türme große Fußscheibe, Aufsatz niedrig; Krone stark bedornt, Schnallen zu durchbrochenen Hohlkugeln umgewandelt. In den Füßen Türme mit hohem Aufsatz, 3 Querleisten, kleine bedornete Krone. Stützstäbe glatt, in der Mitte durchlöchert. — Palau-Inseln.

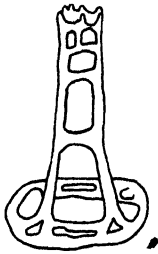


Abb. 91.

Holothuria kubaryi LUDWIG. Turm
nach LUDWIG, 1875, Taf. 7 Fig. 48.

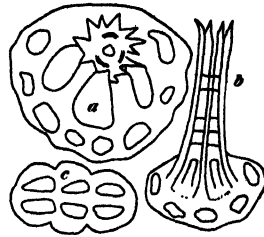


Abb. 92.

Holothuria remollescens LAMPERT.
a niedriger Turm; b hoher Turm;
c Schnallen. Nach LAMPERT, 1885,
Fig. 8, 9, 22.

***Holothuria (Holothuria) remollescens* LAMPERT. Abb. 92.**

Holothuria remollescens Lampert, 1885, S. 242, Fig. 8, 9, 22, — Koehler u. Vaney, 1908, S. 15, — Clark, 1921, S. 181.

Beschreibung nach LAMPERT, KOEHLER und VANEY und eigenen Beobachtungen.

Braun. — 20 Fühler. — Nur Füße, am Bauch in drei Reihen, im übrigen auf den Radien zahlreicher als auf den Interradien. — Türme in 2 Arten. Die Türme der Körperhaut sind niedrig. Die Fußscheibe ist breit, besitzt vier große Mittellöcher und je ein kleines Loch am Fuße jeder Stütze oder einen vollständigen äußeren Löcherkranz, Rand glatt. Der Aufsatz ist sehr niedrig; die vier Stützen sind stark aufeinander zugeneigt, die einzige Querleiste steht ziemlich hoch, dicht über ihr die mit zahlreichen Dornen versehene Krone, die auch mit ihr vereinigt sein kann. In den Füßen sind die Türme sehr hoch mit mehreren Querleisten. Die vier Stützen laufen schräg aufeinander zu und endigen jede in einer Spitze, ohne eine Krone zu bilden. Die Schnallen haben 3 Paar Löcher und sind glatt oder mit Buckeln hauptsächlich am Mittelstab versehen. Anscheinend sind die Schnallen des Rückens glatt und die des Bauches mit Buckeln besetzt. In den Füßen Stützplatten mit 6 und mehr Paar Löchern, schnallenähnlich. — Rotes Meer.

***Holothuria (Holothuria) spinifera* THÉEL. Abb. 93.**

Holothuria spinifera Théel, 1886a, S. 175, Taf. 8 Fig. 1, — Ludwig, 1887a, S. 1225, — Pearson, 1913, S. 89, Taf. 13 Fig. 23, — Schmidt, 1930, S. 416.

Beschreibung nach THÉEL und PEARSON.

Kalkkörper. Türme der Haut, Scheibe rund, nicht immer glatt, unregelmäßig durchlöchert, zuweilen mit einem Mittelloch und einem äußeren Löcherkranz, Scheibendurchmesser $90\ \mu$; Aufsatz niedrig, nur mit einer Querleiste, $60\ \mu$ hoch; Krone mit vielen Dornen. Schnallen mit Erhebungen. In den Papillen Stäbe, seitlich verbreitert und mit Löchern; außerdem nahe der verkümmerten Endscheibe Türme, Aufsatz lang, spitz dornförmig, mit vielen Querleisten, $300\ \mu$ hoch. — Philippinen, Ceylon.

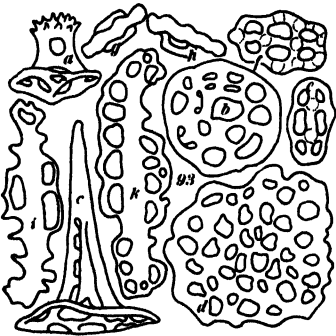


Abb. 93. *Holothuria spinifera* THÉEL.
a, b niedriger Turm, a Seitenansicht, b Fußscheibe; c, d hoher Turm, c Seitenansicht, d Fußscheibe; e—h Schnallen, e—f von oben gesehen, g, h in Seitenansicht; i, k Stützkörper der Füße. Nach THÉEL, 1886 a, Taf. 8 Fig. 1.

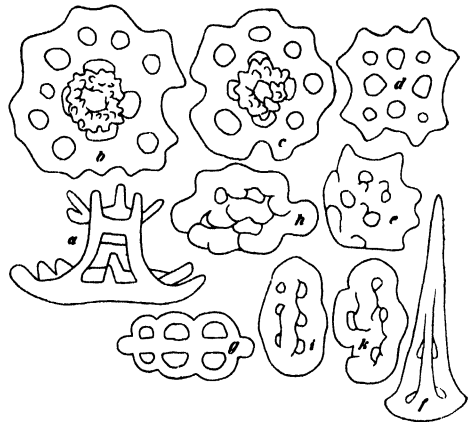


Abb. 94. *Holothuria princeps* SELENKA.
a—e Türme der Haut; a in Seitenansicht; b, c von oben gesehen; d, e verkümmerte Türme; f hoher Turm aus den Füßen und Papillen in Seitenansicht; g—k Schnallen. a, f, g nach SELENKA, 1867, Taf. 18 Fig. 68, 69; b—e, h—k nach DEICHMANN, 1930, Taf. 2 Fig. 1—4, 6—8.

***Holothuria (Holothuria) princeps* SELENKA. Abb. 94.**

Holothuria princeps Selenka, 1867, S. 332, Taf. 18 Fig. 67—69, — Théel, 1886a, S. 233, — Deichmann, 1930, S. 58, Taf. 2 Fig. 1—8.

Beschreibung nach SELENKA und DEICHMANN.

Größe: bis 20 cm. — Farbe dunkelbraun oder gelb mit dunklen Flecken auf dem Rücken. — Haut dünn. — Füße und Papillen, unregelmäßig zwischen einander stehend; ohne Anhäufung. — Kalkkörper der Haut Türme und Schnallen. Türme niedrig. Fußscheibe groß (40 — $60\ \mu$); meist mit äußerem Löcherkranz. Rand wellig oder bedornt; nach SELENKA mit 12 aufwärts gerichteten Dornen. Aufsatz niedrig, mit einer Querleiste. Krone nach SELENKA mit 8 Zacken, nach DEICHMANN mit wenigen Zähnen oder keinen. Nach DEICHMANN besteht Neigung zur Rückbildung des Aufsatzes. Schnallen mit 6 Löchern und stark gewelltem Rand; nach DEICHMANN unvollständig; mit Buckeln auf dem Mittelstab und auch wohl am Rand. In den Füßen

Stützstäbe, in der Mitte und an den Enden verbreitert und durchlöchert. Außerdem nahe der Endscheibe „schlanke, konisch zugespitzte 0,2 mm hohe“ Türme, deren Scheibe augenscheinlich sehr klein ist, und deren Aufsatz trotz der Höhe nur 1 Querleiste zu besitzen scheint. — Florida.

Reihe 7.

Diese Reihe enthält weitere Arten mit niedrigen Türmen (mit Ausnahme von *albiventer*, welche auch hohe Türme besitzt). Es treten an den Türmen Umformungen auf, welche letzten Endes zur Bildung von durchbrochenen kugelförmigen Körpern führen. Die diesem Ziele dienenden Umbildungen sind zweierlei Art. Einmal wird, wie bei *Holothuria hypamma* und anscheinend auch *albiventer* die Fußscheibe mit einem besonderen Netzwerk unterbaut, so daß, wie es vor allem bei *hypamma* augenscheinlich wird, auf diese Weise eine halbkugelige Schale gebildet wird. Zum zweiten wird, dies gilt vor allem für *anulifera* und *maculosa*, die Fußscheibe selbst zu einer halbkugeligen Schale umgebildet, indem ihr Rand stark hochgezogen und mit meist mächtigen fast senkrecht hochstehenden Dornen versehen wird. Gleichzeitig wird der Aufsatz verkürzt, er wird breiter, massiger. Die Querleiste verschwindet, so bei *Holothuria maculosa*. Die Zahl der Stäbe wird vermehrt (*albiventer*). Schließlich werden Krone und Rand der Fußscheiben durch Leisten verbunden, so daß das Ganze zu einer ziemlich unförmlichen Masse wird (*fossor*).

Diese Reihe ist in ihrer Zusammensetzung wohl nicht ganz einheitlich, denn augenscheinlich schließt *albiventer* an die Arten mit hohen Türmen an, während die übrigen wohl alle aus den Reihen, welche Arten mit nur niedrigen Türmen enthalten, ihren Ursprung genommen haben.

Zur Reihe 9 gehören: *albiventer* (Semper), *anulifera* (Fisher), *cubana* (Ludwig), *fossor* (Deichmann), *hypamma* (Clark), *maculosa* (Pearson), *pseudo-fossor* (Deichmann), *truncata* (Lampert).

Holothuria (Holothuria) hypamma CLARK. Abb. 95.

Holothuria hypamma Clark, 1921, S. 177, Taf. 38 Fig. 20—24, — Clark, 1932. S. 232.

Beschreibung nach CLARK.

165 mm (im Leben bis 250 mm). — Farbe, lebend, weiß, mit oder ohne braunem Einschlag, auf dem Rücken mit 2 Reihen dunkelbrauner Flecken, zuweilen mit vielen kleinen schwarzen Flecken. — 20 Fühler. — Bauch und Rücken mit Füßen. — Kalkkörper sehr zahlreich. Türme dicht gelagert. Fußscheibe 70—80 μ breit. Untere Fläche der Scheibe konvex. Obere Seite

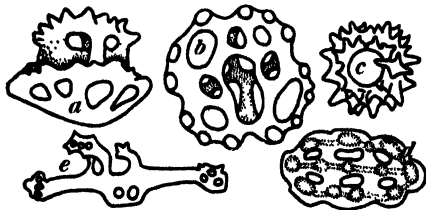


Abb. 95. *Holothuria hypamma* CLARK.
a—c Turm, a Seitenansicht; b Fußscheibe,
c Krone; d Schnalle; e Stützstab der
Füße. Nach CLARK, 1921, Taf. 38
Fig. 20—24.

mit Höckern; Aufsatz etwas niedriger als die Scheibe breit ist; Krone 40 μ breit, dicht mit kräftigen Zähnen besetzt. Schnallen sehr dicht gelagert, typisch 3 Paar Löcher und 12 halbkugelige Höcker auf jeder Seite. Die meisten Schnallen aber unregelmäßig ausgebildet, 50—100 μ lang. In den Füßen wenige Stützstäbe, breit flach, verzweigt, an den Enden verbreitert und gefenstert. In den Fühlern wenige Stützstäbe, beinahe gerade, an den Enden rau oder stachelig. — Gesellschafts-Inseln.

***Holothuria (Holothuria) albiventer* SEMPER. Abb. 96.**

Holothuria albiventer Semper, 1868, S. 83, 248, 277, Taf. 30 Fig. 14, — Lampert, 1885, S. 75, Fig. 10, — Théel, 1886a, S. 236, — Hérouard, 1893, S. 135, Taf. 8 Fig. A, — Lampert, 1896, S. 55, — Ludwig, 1899, S. 558, — Sluiter, 1901, S. 13, — Pearson, 1910a, S. 175, — Pearson, 1913, S. 93, Taf. 14 Fig. 26, — Erwe, 1919, S. 185, Fig. 4, — Clark, 1932, S. 230.

Beschreibung nach SEMPER, LAMPERT, HÉROUARD und PEARSON.

Farbe: „Rücken einfarbig grünlichbraun, etwas heller gesprenkelt, mitunter mit einzelnen schwarzen undeutlich begrenzten Flecken. Bauchseite dunkelgrau mit zahlreichen großen weißen Flecken, welche die Basis der Papillen bezeichnen“ (SEMPER). — Nur Papillen, auf dem Rücken klein und

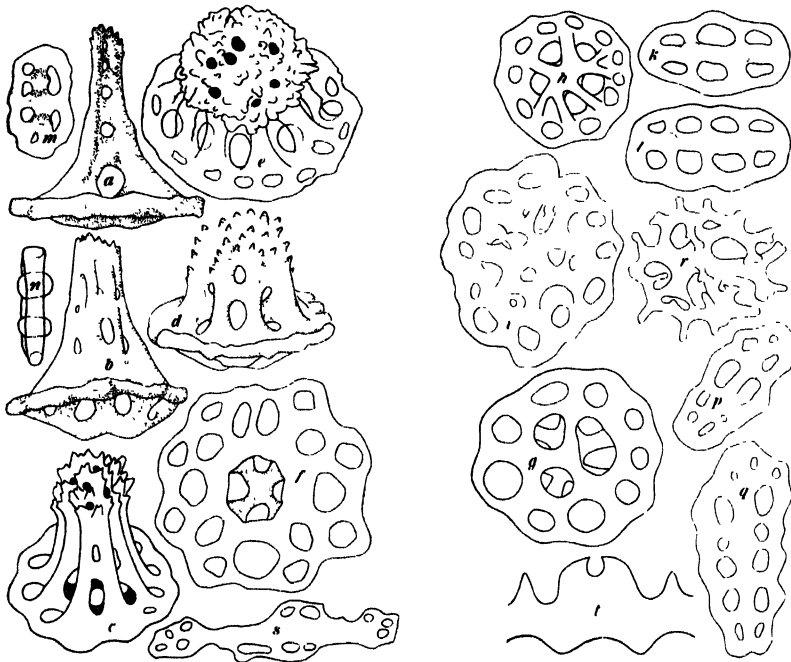


Abb. 96. *Holothuria albiventer* SEMPER. a—k Türme; a—d niedrige Türme, a—c in Seitenansicht, d von oben gesehen; e, f hohe Türme, Seitenansicht; g—k Fußscheiben der Türme; l, m Schnallen; n, p Stützkörper der Füße; q Kalkring. — a nach SEMPER, 1868, Taf. 30 Fig. 14, — b, d, e, f, g, h, k, l, n nach HÉROUARD, 1893, Taf. 8 Fig. A, — c, q nach PEARSON, 1913, Taf. 14 Fig. 26, — i, m, p nach ERWE, 1919, Fig. 4.

dicht stehend, auf dem Bauch groß und weniger dicht (LAMPERT, 1885, S. 75). Kalkkörper. Türme. Fußscheibe, Durchmesser 90 μ , mit einem äußeren Kranz zahlreicher Löcher, Rand etwas gewellt; Aufsatz 85 μ hoch, 6 bis 10 Stützen, 1 Querleiste; Krone massig mit vielen Dornen, fast so breit wie die Fußscheibe. Schnallen unregelmäßig mit Buckeln auf dem Mittelstab. In den Papillen Türme mit schlankem Aufsatz mit 6 und mehr Stützen und vielen Querleisten. — Indischer Ozean, besonders Ostküste Afrikas, Malayischer Archipel.

***Holothuria (Holothuria) truncata* LAMPERT. Abb. 97.**

Holothuria truncata Lampert, 1885, S. 243, Fig. 5, — Thécl, 1886 a, S. 264, — Sluiter, 1895, S. 79.

Beschreibung nach LAMPERT.

(Nur 3 kurze Vorderenden vorhanden.) — Nur Papillen. — Kalkkörper. Türme plump. Scheibe mit einem Rand von 8 Löchern, Rand glatt; Aufsatz mit einer Querverbindung; Krone: massig mit sehr vielen Zacken, fast so groß wie die Scheibe breit ist. Schnallen: mit 6 Löchern, glatt mit gewelltem Rand. Papillen mit sehr plumpen Stützstäben, an den Enden verbreitert und durchlöchert. — Queensland, Ambon.

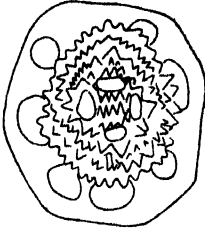


Abb. 97. *Holothuria truncata* LAMPERT. Turm von oben gesehen. Nach LAMPERT, 1885, Fig. 5.

Sehr fragliche Art. Vielleicht als Synonym zu einer der Arten mit massigen Türmen, wie etwa *albi-venter*, zu stellen.

***Holothuria (Holothuria) pseudofossor* DEICHMANN. Abb. 98.**

Holothuria pseudofossor Deichmann, 1930, S. 57, Taf. 1 Fig. 9—14.

Beschreibung nach DEICHMANN.

Größe: 10 cm. — Farbe weißlich, stellenweise mit engen dunklen Ringen um die Anhänge des Rückens. — Am Bauch Füße; am Rücken Papillen (und auch Füße?). — Kalkring zart. — 1 Polische Blase; 1 Steinkanal, am Mesenterium befestigt. — Türme und Schnallen. Die Fußscheibe der Türme mit großem Mitteloch, meist 8 äußeren Löchern und mit glattem oder mit Buckeln versehenem Rand; Aufsatz niedrig; Krone mit vielen Dornen anscheinend dick kugelförmig. Umbildung der Türme zu Hohlkugeln kommt nicht vor, jedoch gehören die Türme mit der massigen Krone und dem buckeligen Rand der Fußscheibe wohl zu den Vorstadien. Schnallen 20—100 μ lang, Oberfläche gewellt oder mit Buckeln, Rand stark wellig, 3—7 Paar Löcher. In den Füßen lange Stützstäbe, in der Mitte und an den Enden verbreitert und durchlöchert; Papillen scheinbar ohne Stützstäbe. In den Füßen und Papillen Schnallen und Türme. In den Fühlern dicke, gebogene Stäbe, glatt oder mit wenigen Stacheln. — Jamaica.

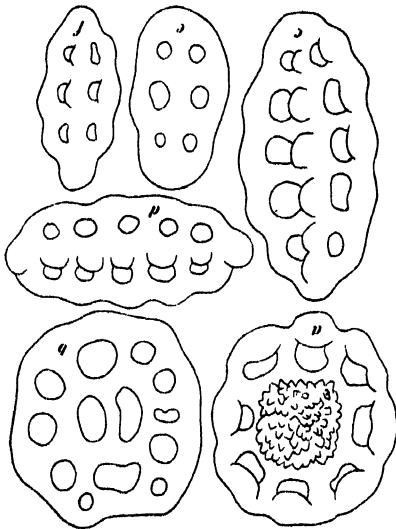


Abb. 98. *Holothuria pseudofossor* DEICHMANN. a Turm von oben gesehen; b Fußscheibe eines unfertigen Turmes; d—f Schnallen. Nach DEICHMANN, 1930, Taf. 1 Fig. 9—14.

den Vorstadien. Schnallen 20—100 μ lang, Oberfläche gewellt oder mit Buckeln, Rand stark wellig, 3—7 Paar Löcher. In den Füßen lange Stützstäbe, in der Mitte und an den Enden verbreitert und durchlöchert; Papillen scheinbar ohne Stützstäbe. In den Füßen und Papillen Schnallen und Türme. In den Fühlern dicke, gebogene Stäbe, glatt oder mit wenigen Stacheln. — Jamaica.

Holothuria (Holothuria) anulifera* FISHER. Abb. 99.Holothuria anulifera* Fisher, 1907, S. 671, Taf. 69 Fig. 2, — Schmidt, 1930, S. 416.**Beschreibung nach FISHER.**

Klein. — Farbe: Rücken gelblicher mit kleinen unregelmäßigen, roten Flecken. Bauch grau mit nicht so viel roten Flecken. — Haut ziemlich dünn. — 20 Fühler. — Rücken mit schlanken Papillen in ungefähr 6 unregelmäßigen Längsreihen. Bauch mit zahlreichen Füßen in 4 einfachen Reihen. — Türme, sehr breit und niedrig. Scheibe einfach, ringförmig, 40—50 μ breit, mit einem Loch am Fuße jeder Stütze; zuweilen auch mit einigen Löchern weiter außen, Rand dornig; Aufsatz niedrig, 4 Stützen, eine Querleiste; Krone klein, endigt in 4—8 kurze Zähne. Nach den Abbildungen FISHER's zu urteilen, ist keine Krone vorhanden, vielmehr ragen die Stützen nur eben dornartig über die Querleiste hinaus. Krone also meist rückgebildet. Unter den Türmen liegen kleine kräftige Stäbe, 20—40 μ lang, mit höckerartigen Fortsätzen (wohl Bildungsstadien der Schnallen). Diese Körper sind am häufigsten; sie liegen in Gruppen und Ringen, wie auch in großen Ringen um die Basis der Füße und Papillen herum. Außerdem unvollständige Schnallen mit Erhebungen und sehr wenige vollständige Schnallen, Länge 50 μ . In den Papillen gebogene Stäbe mit stacheligem Rand, an den Enden etwas verbreitert; Fläche stachelig und zuweilen durchlöchert. In der Spitze der Papillen kürzere Stäbe mit seitlichen Auswüchsen, oft zu durchlöcherten Platten auswachsend. In den Papillen liegen größere Türme mit sehr kleiner ringartiger Scheibe, aber höherem Aufsatz (nur eine Querleiste) zu 3—4 Stück inmitten der Gruppe von Stäben, Rand der Fußscheibe glatt. In den Füßen in der Nähe der Endscheibe zahlreiche gefensterte Platten, sowie Türme mit glattem Scheibenrand, sonst aber scheinbar wie die Türme der Haut gebaut. — Sandwich-Inseln.

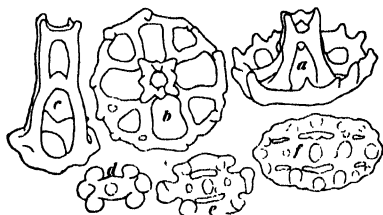


Abb. 99. *Holothuria anulifera* FISHER. a, b Türme der Haut, a in Seitenansicht, b von oben gesehen; c Turm aus den Papillen von der Seite gesehen; d—f Schnallen, d, e häufige Form, f seltene Form. Nach FISHER, 1907, Taf. 69 Fig. 2.

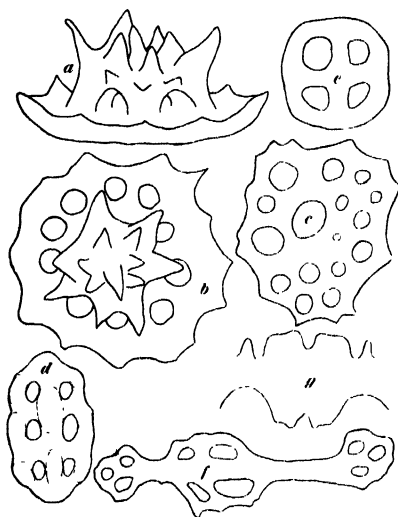


Abb. 100. *Holothuria maculosa* PEARSON. a, b Turm, a Seitenansicht, b Ansicht von oben, c Fußscheibe; d Schnalle; e Kalkkörper der Haut in der Nähe der Papillen; f Stützstab der Papillen; g Kalkring. — Nach PEARSON, 1913, Taf. 6 Fig. 3.

Holothuria (Holothuria) maculosa* PEARSON. Abb. 100.Holothuria maculosa* Pearson, 1913, S. 53, Taf. 6 Fig. 3.**Beschreibung nach PEARSON.**

Farbe: schokoladenbraun mit gelblich-weißen Kreisen um die Papillen herum, am Hinterrande der Körpers neigen diese Kreise dazu, miteinander

zu verschmelzen. Rücken dunkler als der Bauch, auf der Mittellinie steht eine Doppelreihe unregelmäßiger heller Flecken. — Kalkkörper: Türme und Schnallen. Türme: Scheibe mit vielen Löchern, Rand uneben und etwas stachelig; Aufsatz sehr niedrig, ohne Querleiste; Krone vielfach als unregelmäßige dornige Masse der Scheibe aufsitzend. Schnallen mit Buckeln. Papillen mit Türmen, Schnallen und Stäben. Letztere in der Mitte und an den Enden verbreitert und durchlöchert. — Aldabra nahe Insel Esprit.

***Holothuria (Holothuria) cubana* LUDWIG. Abb. 101.**

Holothuria cubana Ludwig, 1875, S. 28, Taf. 7 Fig. 34, Théel, 1886a, S. 237, — ten Broeke, 1927, S. 164, — Deichmann, 1930, S. 54, Taf. 1 Fig. 1—8.

Beschreibung nach LUDWIG und DEICHMANN.

Größe: bis 15 cm, meist kleiner (6 bis 8 cm). — Farbe: grau bis weißlich, auf dem Rücken oft mit 6 Paar unklarer Flecken. — Haut dünn. — 20 Fühler. — Am Bauch kleine Füße verstreut, am Rücken warzenähnliche Papillen etwas in Reihen gestellt. — Kalkring klein. — 1 Polische Blase. 1 Steinkanal, teilweise am Mesenterium befestigt. — Türme dicht gelagert. Fußscheibe mit großem Mittelloch und vielen kleinen Randlöchern; Rand der Scheibe mit Buckeln besetzt. Aufsatz niedrig, Krone mit vielen Zähnen. Die Krone ist durch ein Netzwerk mit dem Scheibenrand verbunden, so daß der Turm einer durchbrochenen Hohlkugel gleicht. Die Türme der Bauchhaut sind kleiner und einfacher gebaut als die des Rückens. Schnallen mit Buckeln; in der Rückenhaut mit 3 Paar Löchern, in der Bauchhaut größer mit 4—6 Paaren, zum Teil glatt ohne Buckel. In den Füßen Platten zum Teil schnallenähnlich, zum Teil mit wenigen kleinen Löchern und Mittelkiel. In den Papillen gebogene Stäbe mit verbreiteter und durchlöcherter Mitte. Fühler ohne Stützstäbe. — Westindien.

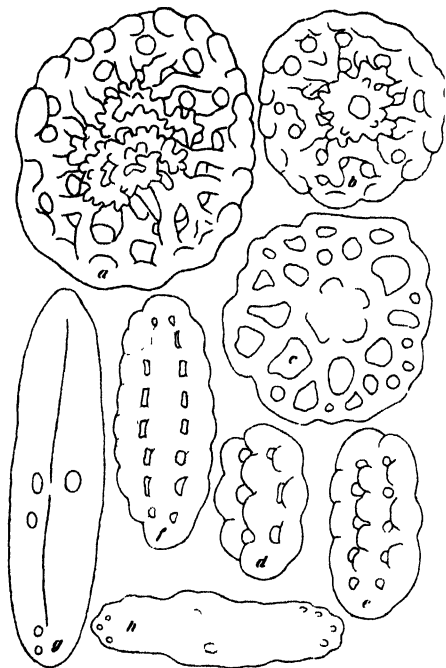


Abb. 101. *Holothuria cubana* LUDWIG. a—c Türme; a, b von oben gesehen; c Fußscheibe eines unfertigen Turmes; d—f Schnallen aus der Rückenhaut; g Stützplatten aus den Füßen; h Stützplatte. a—g nach DEICHMANN, 1930, Taf. 1 Fig. 1—8; h nach LUDWIG, 1875, Taf. 7 Fig. 34.

***Holothuria (Holothuria) fossor* DEICHMANN. Abb. 102.**

Holothuria fossor Deichmann, 1926, S. 18, Taf. 2 Fig. 1.

Stichopus rigidus Selenka, 1867, S. 317, Taf. 18 Fig. 30—31, teilweise.

Holothuria rigida Semper, 1868, S. 79, — Théel, 1886a, S. 231.

Cystipus pleuripus Haacke, 1880, S. 47.

Holothuria pleuripus Ludwig, 1883, S. 174, — Lampert, 1885, S. 75, — Théel, 1886a, S. 230, — Koehler, 1895c, S. 283, — Bedot, 1909, S. 160, — Sluiter, 1910, S. 333, — Clark, 1932, S. 235.

Beschreibung nach LAMPERT, THÉEL, KOEHLER und DEICHMANN.

85 mm. — Haut dünn, rauh. — Rücken grau mit 12 Paar undeutlichen Flecken; hier und da mit braunem Einschlag. — Bauch und Rücken durch eine Art Krempe deutlich getrennt. — Auf dem Rücken verstreut Warzen und zahlreiche kleine Papillen. Längs des Seitenrandes eine wechselständige Doppelreihe von Warzen. Bauchfüße in drei mehr oder weniger deutlichen Längsreihen, nach DEICHMANN jedoch nicht gehäuft. — Kalkring: Radiale breit, quadratisch, mit tiefen Einschnitten. Interradiale klein. — Ringkanal 10 mm vom Kalkring entfernt. — Kalkkörper.

Türme der Bauchhaut nach LAMPERT, THÉEL, KOEHLER: Scheibe rund, konvex mit großem Mittelloch und mehreren kleineren äußeren Löchern; Aufsatz niedrig, 44 μ hoch, oft unregelmäßig, 4 Stützen, 1 Querleiste, Krone mit zahlreichen kleinen Zähnen, zuweilen ist die Krone durch Leisten mit dem Rand der Scheibe verbunden. Die Türme der Rückenhaut sind ähnlich gebaut, nur größer, durchlöcherten Kugeln oder Halbkugeln ähnelnd. Türme nach DEICHMANN: groß, Scheibe, mit großem Mittelloch und mehreren äußeren Löchern, Rand dick, mit Höckern; Scheibe mit sekundärem Netzwerk bedeckt; Aufsatz niedrig; Krone trägt zahlreiche gerundete Fortsätze, welche durch ein Netzwerk verbunden sind. Krone mit dem Rand der Scheibe durch weitere Leisten verbunden. Nach

LAMPERT, THÉEL, KOEHLER: Schnallen der Bauchhaut größer als die des Rückens, mit 3—7 Paar Löchern, die kleineren mit zahlreichen deutlichen Höckern am Mittelstab und am Rand; an den größeren Schnallen sind die Höcker weniger deutlich. Nach DEICHMANN sind die Schnallen der Bauchhaut ohne Höcker, mit 10—12 Löchern, flach, 60 μ lang. Die Schnallen der Rückenhaut sind kleiner, 39 μ lang, mit 6 Löchern, mit Höckern besetzt. In den Rückenpapillen schlanke Türme, Scheibe klein, ringförmig, Aufsatz schlank, konisch, 4 Stützen, 2—3 Querleisten, mit wenigen schmalen Zähnen an der Spitze; außerdem zahlreiche gehäuft liegende Stäbe, in der Mitte und auch wohl an den Enden mit wenigen Löchern. In den Füßen kleine Türme, verschieden entwickelt, ferner Stützplatten mit Mittelkiel und zweiseitig durchlöchert. — Westindien, Mauritius, Ambon.

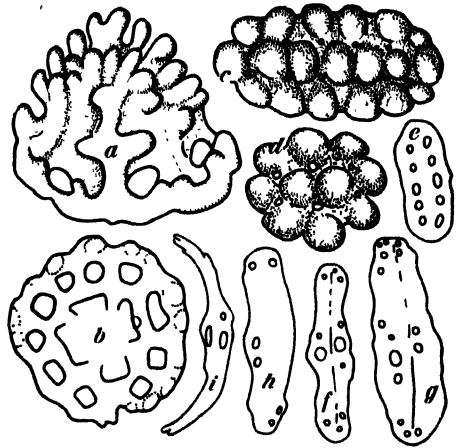


Abb. 102. *Holothuria fassor* DEICHMANN. a, b Turm, a Seitenansicht, b Fußscheibe; c, d Schnallen; e glatte Schnalle aus der Bauchhaut; f, g Stützkörper der Füße; h, i Stützkörper der Papillen. — Nach DEICHMANN, 1926, Taf. 2 Fig. 1.

Mitteilungen
aus dem
Zoologischen Staatsinstitut
und Zoologischen Museum
in Hamburg.

——— 46. Band. ———

Mit 1 Titelbild und 47 Abbildungen im Text.

Inhalt:

	Seite
<i>Berthold Klatt</i> , Georg Pfeffer †	I—VIII
<i>A. Panning</i> , Die Gattung <i>Holothuria</i> (5. Teil, Schluß). Mit 19 Abbildungen im Text. Ausgegeben: September 1935 .	1—18
<i>Eduard Degner</i> , Zur näheren Kenntnis von <i>Ambigua fusco-</i> <i>labiata</i> RSm. (Gastr. pulm.) im nordwestlichen Unteritalien. Mit 28 Abbildungen im Text. Ausgegeben: Februar 1936	19—114

Hamburg 1936.

Das Zoologische Staatsinstitut und Zoologische Museum.

Georg Pfeffer †.

Bereits seit 4 Jahren weilt GEORG PFEFFER nicht mehr unter uns. Am 4. Dezember 1931 ist er gestorben. In rein äußerlichen Umständen liegt es begründet, daß bisher an dieser Stelle seiner nicht gedacht wurde, wie es die Pflicht der Dankbarkeit erfordert. Denn ohne JOHANN GEORG PFEFFER wäre das Hamburger Zoologische Museum nicht das, was es heute ist und als was es gewertet wird in der Welt.

Über ein halbes Jahrhundert, d. h. die gesamte Arbeit seines langen gesegneten Lebens, kann man getrost sagen, hat sich PFEFFER in den Dienst der zoologischen Forschung in Hamburg wie der hamburgischen zoologischen Sammlungen gestellt. Er war der erste, der mit der unverbrauchten Kraft der Jugend die in Hamburg seit vielen Jahren aufgestapelten reichen zoologischen Vorräte wissenschaftlich zu ordnen und auszuwerten begann, und vier Jahre hindurch, von 1879—1883, blieb er die einzige wissenschaftliche zoologische Kraft der Sammlung, die damals noch im alten Johanneum untergebracht war. Der Neubau des Naturhistorischen Museums unter PAGENSTECHER, der inzwischen als Direktor berufen war, brachte PFEFFER die gewaltige Arbeit einer sachgemäßen Überführung und Aufstellung der zahllosen Objekte im neuen Gebäude. Seiner Initiative ist es wesentlich zu danken, daß die neuen großen Räume sich alsbald füllten mit weiteren Schätzen. Der Erwerb des größten Teils des Museums Godeffroy ist ihm zu danken, eine ganze Reihe wertvoller weiterer Privatsammlungen, so die Scholviensche Molluskensammlung und andere, sind durch ihn an uns gekommen, so daß insbesondere unsere Molluskensammlung zu einer der ersten der Welt wurde. Groß ist die Zahl der freiwilligen Helfer, die durch PFEFFERS Geschicklichkeit für die Interessen des Museums gewonnen wurden, sei es als Sammler, wie z. B. die Kapitäne PÄSSLER und HUPFER oder der soeben leider verstorbene CHARLES BOCK, um nur einige der allertreuesten zu nennen, sei es als Mitarbeiter bei der wissenschaftlichen Auswertung der Sammlungen wie STREBEL und andere.

Denn — und damit kommen wir zu der ungleich größeren allgemeinen Bedeutung PFEFFERS für die Wissenschaft — seine Arbeit erschöpfte sich keineswegs in dieser Tätigkeit des Zusammentragens und der Verwaltung des Zusamr engetragenen. Dies war ihm nur Vorarbeit für das höhere Ziel der wissenschaftlichen Bearbeitung dieser Schätze, die er in der Hauptsache selbst vornahm. Ein Blick auf das Schriftenverzeichnis am Schluß dieses Nachrufes zeigt, wie umfangreich und zugleich umfassend diese wissenschaftliche Lebensarbeit PFEFFERS gewesen ist: es gibt kaum eine größere Tiergruppe — von den Insekten abgesehen —, deren Kenntnis nicht durch ihn wesentlich bereichert wurde. Galt sein Hauptinteresse, geweckt durch seinen Lehrer E. v. MARTENS, zunächst den Mollusken, so finden wir, wie alsbald immer weitere Tiergruppen seine Aufmerksamkeit auf sich lenken: Echinodermen,

Crustaceen, Coelenteraten, Reptilien, Amphibien, Fische. Kurz, es war die Gesamtheit des Tierreiches, der PFEFFER sein wissenschaftliches Streben weihte. Er war einer der letzten deutschen Zoologen, die eine allumfassende Kenntnis der Tierwelt der Erde besaßen, wohlverstanden, nicht als ein rein literarisch gewonnenes papiernes Wissen, sondern eine Kenntnis aus der unmittelbaren Anschauung der Objekte selbst. Alles, was in der Hamburger Sammlung vorhanden war, war ja durch seine Hände gegangen, so daß er auch jene Tiergruppen, denen er keine besonderen Publikationen widmete, mit einer Souveränität des Wissens beherrschte, die einen immer wieder in grenzenloses Staunen versetzte. Obwohl er nie etwas Ornithologisches veröffentlichte: er kannte die Vogelwelt von Grund aus; nicht nur die heimischen Formen, von denen jeder Laut ihm von zahlreichen Exkursionen vertraut war, sondern auch die Fülle der außereuropäischen Formen. Wie oft ist es mir später, als ich nach dem Kriege einige Jahre hindurch auch die Hamburger Vogelsammlung mit zu verwalten hatte, passiert, daß ich mit irgend einem ganz unscheinbaren Vogel aus den neuen Zugängen zu PFEFFER kam, um mir Rat zu holen, und er sagte ohne langes Besinnen: „Das ist die und die Gattung aus Brasilien“, oder: „Da müssen so und so viele nahe verwandte Formen schon in der Sammlung sein, und Sie finden darüber näheres in dem und dem Werk, etwa in dem letzten Drittel des Buches auf einer rechten Seite unten“ oder dergl. Er hatte eben ein geradezu unglaubliches visuelles Gedächtnis und, als Voraussetzung dafür einen Formensinn von höchster Feinheit, der „ihn befähigte, aus der ungeheuren Mannigfaltigkeit der körperlichen Erscheinungen das Zusammengehörige auf Grund charakteristischer Züge zu erkennen; sein Gedächtnis aber ließ ihn mit nie versagender Sicherheit noch nach Jahrzehnten die Arten wiedererkennen, die er einmal genau angesehen hatte. Ob es sich um ein Mäuschelchen des Eismeeress handelte oder um die Landschnecken weltverlorener Eilande der tropischen Meere, stets fand er ohne mühseliges Suchen in den Schächten seines Wissens das Häkchen, an das die ihm gerade vorliegende Form gehörte“. So hat einer der besten Kenner GEORG PFEFFERS, sein Neffe und zugleich einer seiner Nachfolger in der Verwaltung unserer Molluskenabteilung, Prof. E. DEGNER, in einer Erinnerungsrede diese Fähigkeiten PFEFFERS treffend illustriert.

Waren diese Naturanlagen, die ein gütiges Geschick ihm mitgegeben, somit die Voraussetzung für seine erstaunlichen systematischen Kenntnisse, so bedeuteten diese wiederum für PFEFFER nicht das Endziel, sondern waren ihrerseits nur die Voraussetzung für wissenschaftliche Erkenntnisse noch höheren Wertes. Nicht die bloße Freude am Kennenlernen des Objekts und am Systematisieren schlechthin war es, was PFEFFER wieder und wieder trieb, immer neue Tiergruppen kennen zu lernen, nicht nur rein äußerlich, sondern in anatomischer Zergliederung bis zum Grunde, er war vielmehr ein Forscher, dem es um den Gewinn letzter höchster Erkenntnisse ging. Einige kleine Veröffentlichungen besonders aus dem vierten Lebensjahrzehnt deuten dies an, zeigen aber dem Außenstehenden keineswegs, wie dieser Wunsch nach einer umfassenden, biologisch gut fundierten Weltanschauung ihm zutiefst im Herzen brannte. Es war erstaunlich und immer wieder anregend, mit dem schon Siebzigjährigen über die modernsten Anschauungen der Vererbungsforschung, der Entwicklungsmechanik usw. zu diskutieren, Gebiete, auf denen er sich ebenso auf dem Laufenden hielt, wie auf seinem eigentlichen Arbeitsgebiet.

Betrachtet man das Verzeichnis seiner Schriften, so fällt einem eine Periode scheinbarer Unproduktivität, von 1912—1925, auf. Aber in Wirklichkeit waren dies Jahre angespanntester Arbeit in PFEFFERS Leben: die Zeit, in der er es unternahm, das Fazit zu ziehen aus vier Jahrzehnten eigener zoologischer Forschung wie umfassendsten Literaturstudiums. Einige, zwar nicht sehr große, aber desto bedeutsamere Veröffentlichungen aus dem Anfang der 90er Jahre weisen schon damals darauf hin, daß es das Gebiet der Tiergeographie war, dem letzten Endes PFEFFER seine gewaltigen systematischen Kenntnisse fruchtbringend zu machen versuchte. So war allmählich der Plan in ihm entstanden, ein Handbuch der Tiergeographie zu schaffen, in welchem unter Berücksichtigung unserer gesamten, zoologischen, paläontologischen und geologischen Forschungsergebnisse die wechselvolle Geschichte der Tierwelt der ganzen Erde dargestellt, in dem vor allem aber Erkenntnis der Regeln und Gesetzmäßigkeiten der Tiergeographie gewonnen werden sollte. Ein gigantisches Unternehmen, dem PFEFFER die Kräfte seiner letzten Lebensjahrzehnte fast ausschließlich widmete, für das er mit einem Bienenfleiß alle nur erreichbaren Zeitschriften, auch paläontologische, geologische, botanische, durcharbeitete, so daß das kartothekarisch verarbeitete Material viele Kästen füllte und man bei ihm für jede Spezialfrage sofort Auskunft erhalten konnte, soweit überhaupt in der Literatur, sei es auch in Form einer kleinsten Anmerkung, etwas darüber vorlag. Für das Gebiet der Botanik half PFEFFER dabei seine große auf zahlreichen Exkursionen seiner früheren Jahre gewonnene Kenntnis der Pflanzen selbst — seine Herbarsammlung umfaßte viele Mappen —, für das Gebiet der Paläontologie der Wirbeltiere seine gründliche Kenntnis der Osteologie. Aber an den Riesenmaßen der Aufgabe, die er sich gestellt, mußte dieses Unternehmen eines Einzelnen scheitern. Ganze Kapitel wurden wieder und wieder neu unter anderen Gesichtspunkten von ihm umgeschrieben, ohne ihn zu befriedigen. Jede Einzeltatsache sollte durch genaueste Quellenangaben belegt werden. Dem Rat zu folgen, zunächst einmal das Resumé seiner Gedanken in Form eines handlicheren Werkes zu geben, verbot ihm sein Streben nach höchster Gründlichkeit. So ist leider auf vieles Drängen hin nur ein einzelner Ausschnitt von ihm veröffentlicht worden, die Erörterung eines wichtigen Teilproblems, der Frage nach der Grenzbestimmung zwischen Kreide und Tertiär (1927), ein höchst bedeutsames Werk, das ahnen läßt, was der Zoologie verlorengegangen ist dadurch, daß das Lebenswerk PFEFFERS unvollendet blieb.

Die große wissenschaftliche Bedeutung PFEFFERS ist früh erkannt und anerkannt worden. Am 7. März 1854 in Berlin als Sohn eines Privatschulvorstehers geboren, hat er in seiner Vaterstadt seine wissenschaftliche Ausbildung erhalten. Das Doktorexamen selbst allerdings, auf Grund einer ihm von E. v. MARTENS gegebenen Anregung, bestand er nicht in Berlin, sondern in Halle, am 7. August 1877. Zwei Jahre ist er dann Assistent am Berliner zoologischen Museum gewesen, ehe er 1879 nach Hamburg kam. Es war ergötzlich, ihn aus jener Zeit der aufblühenden mikroskopischen Forschung erzählen zu hören. Sein Arbeits„tisch“ war ein Brett zwischen zwei Tischen im Arbeitszimmer des bekannten Ichthyologen HILGENDORF, der ihn, wenn er selbst mikroskopieren wollte, des öfteren fragen mußte: „PFEFFER, wo ist das Deckglas?“ Feinere mikroskopische Untersuchungsmethoden sind PFEFFER nicht fremd geblieben. Eine seiner letzten Arbeiten (1930) zeigt, mit welchem Erfolg er feinere optische Untersuchungsmethoden in den Dienst

seiner systematischen Forschung zu stellen vermochte. Auch einen eigenen Zeichenapparat hat er sich konstruiert.

Seit 1879 zuerst als wissenschaftlicher Hilfsarbeiter in Hamburg tätig, erhielt er 1886 einen Ruf an die Universität Cordoba in Argentinien, den er ausschlug. 1898 wollte ihn ERNST HAECKEL als Nachfolger KÜKENTHALS auf die Ritterprofessur nach Jena holen. Er schlug es ab, ebenso wie er inzwischen die Möglichkeit als Nachfolger SPENGELS die Leitung des Bremer Museums zu übernehmen, hatte vorübergehen lassen. Als Nachfolger von MÖBIUS in Berlin kam er 1905 in Frage und mußte dem Preußischen Ministerium ein Memorandum über die Neugestaltung des Berliner Museums ausarbeiten, wurde aber dann von dem kaltrechnenden Ministerialdirektor ALTHOFF bei der Besetzung übergangen. So ist er sein Leben lang Hamburg erhalten geblieben, seit 1890 als Kustos, seit 1920 als Hauptkustos des Hamburger zoologischen Museums, seit 1921 auch als Honorarprofessor für Zoologie an der neugegründeten Hamburgischen Universität. Als solcher hat er, wie schon in den Jahrzehnten vorher im Rahmen des allgemeinen Vorlesungswesens, eine reiche Vorlesungstätigkeit entfaltet. Gerade in diesen Vorlesungen wie auch in zahlreichen Vorträgen im Naturwissenschaftlichen Verein, zu dessen ältesten und aktivsten Mitgliedern er gehörte, trug er mit besonderer Vorliebe über allgemein biologische Probleme vor, auch wieder ein Zeichen, daß naturwissenschaftlich-philosophische Erkenntnis ihm als letzte Quintessenz aller Tatsachenforschung besonders am Herzen lag. So war sein Einfluß im geistigen Leben Hamburgs, besonders in den Jahrzehnten vor dem Kriege, kein geringer.

Ein Gespräch mit ihm — und zu diesem war er jederzeit und jedermann gegenüber gern bereit — brachte einem jeden eine Fülle von Kenntnissen und Anregungen, niemand verließ ihn ohne Gewinn. Nicht immer waren solche Gespräche rein wissenschaftlicher Art, denn PFEFFER war einer der witzigsten Unterhalter, ein Original, dessen Humor übersprudelte aber oft genug auch in den wohlgeschliffenen Formen geistvoll-lustiger Gedichte gebändigt wurde. Nicht umsonst war er ein Berliner Kind, mit all den Vorzügen — aber auch Fehlern dieses berühmten Menschenschlages. Der Berliner Mundart hat er, der in seinen Berliner Jahren dem feuchtfröhlichen Kreis von TROJAN, STINDE usw. angehört hatte, stets ein tieferes sprachlich-philologisches Interesse bewahrt. Beiträge von ihm für das Werk von H. MEYER, „Der richtige Berliner“, veranlaßten dessen Verfasser, PFEFFER ein Exemplar zuzusenden mit der Widmung: „Der richtige Berliner dem richtigsten.“ So konnte es nicht verwundern, daß PFEFFER in seinen früheren Jahren lange Zeit der geistige Mittelpunkt lustiger Gesellschaften in Hamburg war, bis auch für ihn die Zeiten kamen, in denen die alten Freunde einer nach dem andern dahingingen. Ersatz fand er im Kreise seiner Familie — erst im vorgerückten Alter hatte er geheiratet —, wo „Mutter“ PFEFFER fürsorglich ihres Amtes waltete, in seinem stillen Hause in einer der friedlichen Hamburger Gartenstraßen, das für seine näheren Freunde bis zuletzt ein gern aufgesuchtes Ziel blieb.

Ein wesentlicher Charakterzug des Berliners soll nach FONTANE — neben DICKENS, RAABE und Geistesverwandten, ein Lieblingsschriftsteller PFEFFERS — darin bestehen, daß dem Berliner der Sinn für äußerliche Feierlichkeit abgeht. Das traf auch auf PFEFFER zu. Wer aber meint, daß ihm damit das Bedürfnis nach echten innerlichen Feierstunden fehlte, der befände

sich in einem großen Irrtum. Dazu war PFEFFER ein viel zu feinsinniger, künstlerisch empfindender Mensch. Hoch musikalisch veranlagt, versäumte er nur selten ein Mozart- oder Beethoven-Konzert, das er dann genoß, wie es nur jemand genießen konnte, der selbst ein so glänzender Interpret bester Musik auf dem Klavier war wie er.

So war er ein seltener Mensch mit vielen hohen Gaben, der es zugleich verstand, mit diesen Pfunden zu wuchern, als Forscher, als Lehrer, als Mensch.

Berthold Klatt.

Veröffentlichungen von Prof. Dr. G. Pfeffer:

- 1877 Beiträge zur Naturgeschichte der Lungenschnecken. I. Die Zonitiden. Inaugural-Dissertation. Halle 1877, 29 pp.
- „ Anatomische Untersuchung des *Parmarion Kersteni* und der *Achatinella vulpina*. Jahrb. mal. Ges. IV, pp. 325—334.
- 1878 Beiträge zur Naturgeschichte der Lungenschnecken. I. Die Naniniden. Jahrb. mal. Ges. V, pp. 251—276.
- „ Beiträge zur Naturgeschichte der Schnecken. IV. Die Agnathen. Jahrb. mal. Ges. V, pp. 62—84.
- „ Beiträge zur Naturgeschichte der Lungenschnecken. V. Die Gattung *Cochlostyla*. Jahrb. mal. Ges. V, pp. 195—201 Taf. VIII.
- „ Beiträge zur Kenntnis des Hermaphroditismus und der Spermatophoren bei nephropneusten Gastropoden. Arch. für Naturgeschichte XLIV, pp. 420—427 Taf. XIII.
- „ Notiz über die Commissur zwischen den beiden Ganglia stellata bei den Cephalopoda Octopoda. Zeitschr. wiss. Zool. XXX, pp. 203—204.
- „ Anatomische Untersuchungen in: Martens, Übersicht der auf S.M. Schiff „Gazelle“ 1874—76 gesammelten Land- und Süßwasser-Mollusken. Monatsb. Akad. Berlin.
- 1879 Anatomische Untersuchungen in: v. Martens, Übersicht der von Herrn J. M. Hildebrandt in Ostafrika gesammelten Land- und Süßwasser-Conchylien. Monatsb. Akad. d. Wiss. Berlin 1878.
- 1880 Strebel, H., Beitrag zur Fauna mexikanischer Land- und Süßwasser-Conchylien. 4. Teil von H. Strebel und G. Pfeffer. Hbg. 112 pp. 15 Tafeln 4°.
- „ Die Pteropoden des Hamburger Museums. Abh. Natw. Verein Hambg. VII (1. Abt.), pp. 67—98 1 Tafel 4°.
- 1881 Die Panzerkrebse des Hamburger Museums. Verh. Natw. Verein Hambg. Neue Folge V, pp. 22—55.
- „ Die Clypeastriden des Hamburger Museums. T. c., pp. 56—70 1 Tafel.
- 1882 Beiträge zur Naturgeschichte der Lungenschnecken. VI. Die Naniniden. Abh. Natw. Verein Hambg. VII (2. Abt.), pp. 1—24 4°.
- „ Strebel, H., Beitrag zur Kenntnis der Fauna mexikanischer Land- und Süßwasser-Conchylien. 5. Teil von H. Strebel und G. Pfeffer. Hamburg 144 pp. 19 Tafeln 4°.
- „ Über *Araeosternus Wieneckii* De Man. Verh. Ver. Naturw. Unterh. Hamburg pag. 103 und 104.

- 1884 Die Cephalopoden des Hamburger Naturhistorischen Museums. Abh. Natw. Verein Hambg. VIII Heft 2, pp. 61—90 3 Tafeln 4°.
- 1886 Übersicht der im Jahre 1881 vom Grafen Waldburg-Zeil im Karischen Meer gesammelten Mollusken. Abh. Natw. Verein Hamburg IX Heft 1, pp. 27—40 1 Tafel 4°.
- „ Über die Schiefheit der Pleuronectiden. T. c., pp. 44—48 4°.
- „ Mollusken, Krebse und Echinodermen vom Cumberland-Sund nach der Ausbeute der deutschen Nordexpedition. Jahrb. Hambg. wiss. Anst. III, pp. 23—50 1 Tafel.
- 1886 Neue Pennatuliden des Hamburger Naturhistorischen Museums. T. c., pp. 51—61.
- „ E. v. Martens und G. Pfeffer, Die Mollusken von Süd-Georgien nach der Ausbeute der deutschen Station 1882/83. T. c., pp. 63—135 4 Taf.
- „ Bericht über die wissenschaftlichen Leistungen im Gebiete der Malakologie während des Jahres 1885. Arch. f. Naturgesch. LII (II), pp. 1—96.
- 1887 Zoologische Kleinigkeiten. Verh. Ver. Naturw. Unterh. Hambg. VI, pp. 97—131.
1. Beitrag zur Meeres-Mollusken-Fauna von Helgoland.
 2. Die Binnen-Conchylien der Insel Helgoland.
 3. Chirobelemnion, eine neue, nicht festgewachsene Alcyonide.
 4. Die Alcyoniden-Gattungen *Nidalia* Gray und *Itephitrus* Koch.
 5. Über *Gorgonia pinnata*.
 6. *Gorgonia ornata* nov. spec. von West-Afrika.
 7. Die Rechtschreibung des Wortes „Echinoderma“.
 8. Über Abweichungen der Fünffzahl bei Echinodermen.
 9. Über *Parasalenia gratiosa* A. Agassiz und *Parasalenia Pöhlili* nov. spec.
 10. *Photinula Ringei* nov. spec. von der Lemaire-Straße.
 11. Über die auf Seesternen schmarotzenden Schnecken.
 12. *Anisospira Strebelii* nov. spec. aus Mexiko.
 13. Zur Kenntnis von *Helix globulus* Müller.
 14. Zur Naninen-Gruppe *Thapsia* Albers.
 15. *Opeas juncea* Gould von Tahiti.
 16. v. Iherings Vorschläge zur Bezeichnung der Radula-Zähne von Landschnecken.
 17. Über die Bedeutung des Wortes „Krabbe“.
 18. Über das Wort „Eisbein“.
- 1887 Die Krebse von Süd-Georgien nach der Ausbeute der deutschen Station 1882/83. 1. Teil. Jahrb. Hambg. wiss. Anst. IV, pp. 42—150 7 Taf.
- „ Beiträge zur Morphologie der Dekapoden und Isopoden. Abh. Natw. Verein Hambg. X, pp. 1—10 4°.
- „ Bericht über die wissenschaftlichen Leistungen im Gebiete der Malakologie während des Jahres 1886. Arch. für Naturgeschichte LIII (III), pp. 345—372.
- 1888 Die Krebse von Süd-Georgien nach der Ausbeute der deutschen Station 1882/83. 2. Teil. Die Amphipoden. Jahrb. Hambg. wiss. Anst. V, pp. 75—142 3 Tafeln.

- 1889 Übersicht der von Herrn Dr. Franz Stuhlmann in Ägypten, auf Sansibar und dem gegenüberliegenden Festlande gesammelten Reptilien, Amphibien, Fische, Mollusken und Krebse. Jahrb. Hamburg wiss. Anst. VI (2. Hälfte), pp. 1—36.
„ Zur Fauna von Süd-Georgien. T. c., pp. 37—55.
- 1882/89 Protozoen, Coelenteraten (außer Polypen) und Reptilien in: Encyclopaedie der Naturwissenschaften, Breslau, Trewendt. Zoologie und Ethnographie, Litt. F.-P.
- 1890 Die niedere Tierwelt des antarktischen Ufergebietes. (Die Ergebnisse der deutschen Polarexpeditionen. Allgemeiner Teil.) II, 17, 120 pp.
„ Die Bezeichnungen für die höheren systematischen Kategorien in der Zoologie. Jahrb. Hambg. wiss. Anst. VII, pp. 97—106.
„ Die Windungsverhältnisse der Schale von Planorbis. T. c., pp. 107—122 1 Tafel.
- 1890 Die Fauna der Insel Jeretik, Port Wladimir, an der Murman-Küste. I. Teil (Die Reptilien, Amphibien, Fische, Mollusken, Brachiopoden, Krebse, Pantopoden und Echinodermen.) T. c., pp. 63—96.
„ Über einen Dimorphismus bei den Weibchen der Portuniden. T. c., pp. 123—130 1 Tafel.
- 1891 Versuch über die erdgeschichtliche Entwicklung der jetzigen Verbreitungsverhältnisse unserer Tierwelt. Hamburg, L. Friedrichsen & Co., 62 pp.
- 1893 Über die Umwandlung der Arten auf Grund des Überlebens eines verschieden gearteten Durchschnittes je nach dem Wechsel der Lebensbedingungen. Verhandl. der Deutsch. Zoolog. Ges. III, pp. 57—69.
„ Über die Wanderung des Auges bei den Plattfischen. T. c., p. 83.
„ Ostafrikanische Reptilien und Amphibien, gesammelt von Herrn Dr. F. Stuhlmann im Jahre 1888/89. Jahrb. Hambg. wiss. Anst. X (1. Hälfte: Mitt. Nath. Mus.), pp. 1—37 2 Tafeln.
„ Ostafrikanische Fische, gesammelt von Herrn Dr. F. Stuhlmann im Jahre 1888/89. T. c. (2. Hälfte), pp. 129—177 2 Tafeln.
- 1894 Fische, Mollusken und Echinodermen von Spitzbergen, gesammelt von Herrn Prof. W. Küenthal im Jahre 1886. Zool. Jahrb. VIII, pp. 91—99.
„ Echinodermen von Ostspitzbergen nach der Ausbeute der Herren Prof. W. Küenthal und Dr. Alfred Walter im Jahre 1889. Zool. Jahrb. VIII, pp. 100—127.
„ Die Umwandlung der Arten, ein Vorgang funktioneller Selbstgestaltung. Verh. Natw. Verein Hambg. (3) I, pp. 44—87.
„ Die inneren Fehler der Weismannschen Keimplasmen-Theorie. T. c., pp. 88—102.
- 1895 Die Entwicklung. Eine naturwissenschaftliche Betrachtung. Berlin, Friedländer & Sohn, 42 pp.
- 1896 Ostafrikanische Echiniden, Asteriden und Ophiuriden, gesammelt von Herrn Dr. F. Stuhlmann im Jahre 1888/89. Jahrb. Hambg. wiss. Anst. XIII (2. Beiheft: Mitt. Nath. Mus.), pp. 42—48.
„ Die Fische Ostafrikas in: Die Tierwelt Ostafrikas und der Nachbargebiete. III. Berlin, Verlagsbuchhandlung Dietrich Reimer. XVIII u. 72 pp.

- 1897 Über die niedrigste Ausprägung der lebendigen Individualität und das Lebens-Differential. Verh. Natw. Verein (3) IV, pp. 5—49.
- „ Zur Kenntnis der Gattung *Palinurus*. Jahrb. Hambg. wiss. Anst. (2. Beiheft: Mitt. Nath. Mus.) XIV, pp. 250—266.
- „ A. Ortmann und die arktisch-antarktische Fauna. Zool. Anz. XX, pp. 323—324.
- 1899 Über die gegenseitigen Beziehungen der arktischen und antarktischen Fauna. Verh. Deutsch. Zool. Ges. IX, pp. 266—287.
- 1900 Echiniden, Asteriden, Ophiuriden und Comatuliden, in: Kükenthal, Ergebnisse einer zoologischen Forschungsreise. Abh. Senck. Ges. XXV, pp. 81—86 4°.
- „ Synopsis der oegopsiden Cephalopoden. Jahrb. Hambg. wiss. Anst. XVII (2. Beiheft: Mitt. Nath. Mus.), pp. 145—198.
- 1901 On the mutual relations of the arctic and antarctic faunas. Translated by Prof. J. Arthur Thompson. Ann. Mag. Nat. Hist. (7) VII, pp. 301—322.
- 1905 Die zoogeographischen Beziehungen Südamerikas, betrachtet an den Klassen der Reptilien, Amphibien und Fische. Zool. Jahrb. Suppl. VIII, pp. 407—442.
- 1907 Allgemeine Zusammenfassung in: Ergebnisse der Hamburger Magalhaenischen Sammelreise. I. Hamburg, L. Friederichsen & Co. 4°.
- „ Die großen Grundanschauungen in der Zoogeographie der Land- und Süßwassertiere. Verh. Naturw. Verein Hamburg (3) XIV, p. XLVIII.
- 1908 Cephalopoden in: Brandt und Apstein, Nordisches Plankton. 9. Lief. pp. 9—116, 120 Abbildungen. Kiel, Lipsius u. Tischer, 4°.
- „ Teuthologische Bemerkungen. Jahrb. Hambg. wiss. Anst. XXV (2. Beiheft: Mitt. Naturh. Mus.), pp. 289—295.
- 1910 Einige Bemerkungen zur chromatischen Funktion der Tiere. Naturw. Wochenschrift XXV, pp. 154—156.
- 1912 Die Cephalopoden der Plankton-Expedition. Zugleich eine monographische Übersicht der oegopsiden Cephalopoden in: Erg. d. Plankton-Exp. II. F. a. Kiel, Lipsius u. Tischer. XXII und 815 Seiten, mit Atlas von 48 Tafeln 4°.
- 1925 Zur Beurteilung der tertiären Landschnecken, im besonderen der Helicaceen, nebst allgemeinen Betrachtungen über das Verhältnis der tertiären Binnenfauna zu der rezenten. Neues Jahrb. Mineral. usw. (Beil.) LIII Abt. B, pp. 117—152.
- 1927 Die Frage der Grenzbestimmung zwischen Kreide und Tertiär in zoogeographischer Betrachtung. Jena, G. Fischer, 103 pp.
- 1929 Zur Kenntnis tertiärer Landschnecken. Geol. u. palaeontol. Abhandl. N. F. XVII Heft 3, pp. 1—230 Taf. 1—3.
- 1930 Die Unterfamilie Zonitinae (Moll. Pulm.). Mitt. Zool. Mus. Berlin XVI, pp. 411—507.
- 1931 Äthiopische Helicaceen und ihre systematische Stellung. Mitt. Zool. Staatsinst. u. Zool. Mus. Hamburg XLIV, pp. 243—278.
- 1932 Über die Zeit der Abtrennung Madagaskars vom äthiopischen Festlande. Jen. Zeitschr. f. Ntw. LXVII (Festschrift Plate), pp. 80—90.

Die Gattung *Holothuria*.

5. Teil, Schluß.

Von A. PANNING, Hamburg.

Mit 19 Abbildungen im Text.

Teil 1 dieser Arbeit erschien im Band 44 dieser Zeitschrift 1929, S. 91 ff. Es folgten im Band 45 dieser Zeitschrift 1934/35 Teil 2 auf S. 24 ff., Teil 3 auf S. 65 ff., Teil 4 auf S. 86 ff.

Untergattung *Holothuria*.

Abteilung B. Schluß.

Reihe 8.

Kennzeichnend für die Arten dieser Reihe ist die mehr oder weniger weitgreifende Rückbildung der Türme, die mit der Krone beginnt, dann den Turm auf die Gestalt einer einfachen Platte von Rosettenform zurückführt und ihn schließlich ganz verschwinden läßt.

Es gehören hierher: *curiosa* Ludwig, *curiosa* Ludwig var. *fusco-rubra* Théel, *curiosa* Ludwig var. *pervicax* Selenka, *curiosa* Ludwig var. *philippinensis* Domantay, *dietrichii* Ludwig, *discrepans* Semper, *enalia* Lampert, *exilis* Koehler u. Vaney, *forskali* delle Chiaje, *imperator* Deichmann, *isuga* Mitsukuri, *michaelseni* Erwe, *notabilis* Ludwig, *occidentalis* Ludwig, *papillata* Bell, *pardalis* Selenka, *pardalis* Selenka var. *cebuensis* Domantay, *platei* Ludwig, *saecularis* Bell, *submersa* Sluiter, *whitmaei* Bell und anhangsweise *mitis* Sluiter, *patagonica* Perrier.

Holothuria (Holothuria) discrepans SEMPER. Abb. 103.

Holothuria discrepans Semper. 1868, S. 251, 280, Taf. 40 Fig. 7, — Théel, 1886 a, S. 226, — Pearson, 1913, S. 84, Taf. 12 Fig. 20.

Beschreibung nach SEMPER und PEARSON.

Farbe: Bauch gelb, Rücken nach PEARSON mit mehreren blauschwarzen Querbändern und mit einigen gelben Kreisen um die Papillen herum; nach SEMPER blaugrau, mit großen hellen Flecken, vereinzelt mit dunklen Punkten. — Am Bauch Füße in drei deutlichen Reihen, die mittlere Reihe vierzeilig, die beiden äußeren Reihen zweizeilig (diese Anordnung vielleicht nur bei jungen Tieren vorhanden), am Rücken Papillen. — Türme. Fußscheibe groß, 44 μ breit, Mittelloch groß kreuzförmig; seine vier Arme reichen bis zum Rand. In jedem Zwischenraum zwischen zwei Kreuzarmen liegt je ein kleines Loch. Aufsatz selten vollständig. Wenn ja, dann niedrig, 25 μ hoch, Zahl der Stützen veränderlich. Krone viereckig mit zahlreichen Dornen, von denen die 4 Eckdornen am längsten sind. Krone auch wohl klein ring-

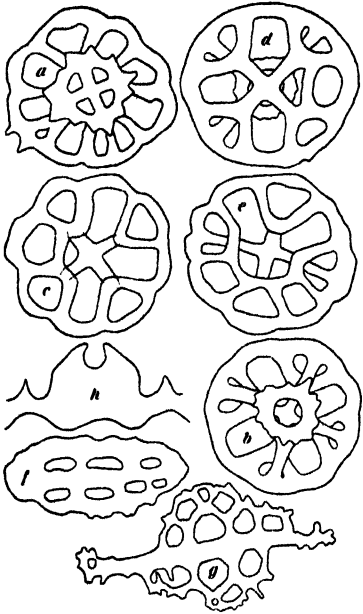


Abb. 103. *Holothuria discrepans* SEMPER. a-e Türme, a, b von oben gesehen, c-e von unten gesehen; f Schnalle; g Stützkörper aus den Füßen; h Kalkring. a, c, e-g nach SEMPER, 1868, Tafel 40 Fig. 7; b, d, h nach PEARSON, 1913, Taf. 12 Fig. 20.

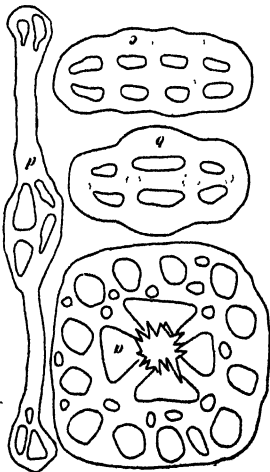


Abb. 104. *Holothuria submersa* SLUITER. a Turm; b, c Schnallen; d Stützstab der Füße. Nach SLUITER, 1901, Taf. 6 Fig. 5.

Am Rücken Papillen, am Bauch Füße in zwei unregelmäßigen Reihen. Jeder Fuß auf einer gelben papillenförmigen Hautvorwölbung. — Nur Türme.

förmig mit Unebenheiten am Außenrand an Stelle der Dornen. Schnallen liegen nur in der Umgebung der Füßchenbasis; glatt, 3 Paar Löcher. Füße mit Stützstäben, $80\ \mu$ lang, in der Mitte verbreitert und durchlöchert. — Samoa, Maldiven.

***Holothuria (Holothuria) submersa* SLUITER. Abb. 104.**

Holothuria submersa Sluiter, 1901, S. 18, Taf. 1 Fig. 6; Taf. 6 Fig. 5.

Beschreibung nach SLUITER.

25 cm. — Rücken hellbraun, dunkel gesprengelt und mit großen rotbraunen Flecken. Bauch heller. — Haut dünn. — 20 Fühler. — Auf Bauch und Rücken Füße auf Warzen, nicht sehr zahlreich. — Türme. Scheibe $40\ \mu$ breit, Mittelloch viergeteilt, außen ein Kranz größerer Löcher, innerhalb dieses Kranzes noch einige kleinere Löcher; Aufsatz niedrig, 4 Stützen, ohne Querleiste; Krone mit zahlreichen Dornen, die zum Teil auch an den Stützen sitzen. Schnallen sehr zahlreich, $35\ \mu$ lang, 3 Paar Löcher (4?), mit Höckern. In den Füßen Stützstäbe, $150\ \mu$ lang, in der Mitte und an den Enden mit wenigen Löchern. — $8^{\circ} 27' \text{ S. B. } 122^{\circ} 54' 5'' \text{ Ö. L.}$

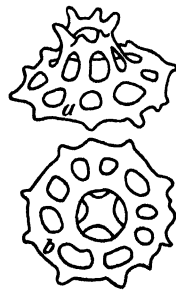


Abb. 105. *Holothuria papillata* BELL. a, b Turm, a in Seitenansicht, b Fußscheibe. Nach BELL, 1887a, Taf. 16 Fig. 8.

***Holothuria (Holothuria) papillata* BELL. Abb. 105.**

Holothuria papillata Bell, 1887a, S. 145, Taf. 16 Fig. 8.

Beschreibung nach BELL.

320 mm lang. — Farbe: oben schiefergrau, unten heller. — Haut dünn. — 20 Fühler. —

Scheibe breit, 1 Mittelloch, ein Kreis äußerer Löcher. Aufsatz niedrig, viele Stützen, keine Querleiste. Krone ringförmig, mit einigen stumpfen Dornen. — Andaman-Inseln.

***Holothuria (Holothuria) pardalis* SELENKA. Abb. 106.**

Holothuria pardalis Selenka, 1867, S. 336, Taf. 19 Fig. 85, — Semper, 1868, S. 87, 248, 278, Taf. 30 Fig. 31, — Semper, 1869, S. 120, — Ludwig, 1880, S. 7, — Ludwig, 1882, S. 137, — Ludwig, 1883, S. 169, — Bell, 1884 c, S. 509, 511, — Lampert, 1885, S. 62, Fig. 28, — Théel, 1886 a, S. 224, — Sluiter, 1887, S. 192, — Ludwig, 1887 c, S. 3, — Ludwig, 1887 d, S. 1226, — Ludwig, 1887 e, S. 1242, — Ludwig, 1888, S. 807, — Bell, 1888, S. 389, — Ludwig, 1889—1892, S. 330, — Hérouard 1893, S. 134, Taf. 8 Fig. B, — Sluiter 1894, S. 104, — Ludwig, 1894, S. 7, — Sluiter, 1895, S. 79, — Koehler, 1895 a, S. 381, — Koehler, 1895 b, S. 283, — Mitsukuri, 1896, S. 407, — Lampert, 1896, S. 52, — Whitelegge, 1897, S. 161, — Ludwig, 1898, S. 5, — Bedford, 1898, S. 839, — Ludwig, 1899, S. 559, — Sluiter, 1901, S. 12, — Voeltzkow, 1902, S. 565, — Perrier, 1905, S. 15, — Fisher, 1907, S. 664, Taf. 69 Fig. 1, — Mitsukuri, 1912, S. 118, Textfig. 22, — Pearson, 1913, S. 78, Taf. 11 Fig. 17, — Erwe, 1919, S. 183, Fig. 3, — Clark, 1920, S. 150, — Clark, 1925, S. 104, — Schmidt, 1925, S. 134, 136, 153, Fig. P a—c, Q a—c, — Clark, 1926, S. 192, — Schmidt, 1930, S. 416 ff., 492, Fig. 93, — Stephenson T. A., Stephenson A., Tandy u. Spender, 1931, S. 59, — Clark, 1932, S. 234, — Holly, 1932, S. 3, — Domantay, 1933, S. 69, Taf. 1 Fig. 8, — Mortensen, 1934 S. 6.

Holothuria lineata Ludwig, 1875, S. 29, Taf. 7 Fig. 42, — Ludwig, 1880, S. 7, — Ludwig, 1882, S. 136, — Ludwig, 1883, S. 170, — Bell, 1884 c, S. 152, — Lampert, 1885, S. 63, Fig. 26, — Théel, 1886 a, S. 225, — Fisher, 1907, S. 664, — Pearson, 1910 a, S. 179, — Clark, 1925, S. 103.

Holothuria insignis Ludwig, 1875, S. 30, Taf. 7 Fig. 28, — Théel, 1886 a, S. 226, — Mortensen, 1934, S. 5, 6.

Holothuria peregrina Ludwig, 1875, S. 29, Taf. 7 Fig. 30, — Lampert, 1885, S. 63, — Théel, 1886 a, S. 225.

Holothuria pardalis var. *insignis* Sluiter, 1889, S. 106.

Holothuria subditiva Selenka, 1867, S. 338, Taf. 19 Fig. 87, — Semper, 1868, S. 87, 248, 278, — Lampert, 1885, S. 69, — Théel, 1886 a, S. 224, — Bedford, 1898, S. 839.

Holothuria tenuicornis Helfer, 1913, S. 434.

Labidodemas punctulatum Haacke, 1880, S. 47.

Beschreibung nach SELENKA, MITSUKURI, PEARSON und eigenen Beobachtungen.

Grundfarbe sehr veränderlich, bis fast weiß. Auf dem Rücken 5 bis 10 Paar dunkelbrauner Flecken, die gelegentlich auch fehlen können. Nach PEARSON nur Füße, nicht in Reihen. Nach MITSUKURI die Füße mehr oder weniger in Reihen längs der Ambulacren. — Türme. Wenn entwickelt: Scheibe 60—85 μ breit, Mittelloch viergeteilt, 8 und mehr kleinere äußere Löcher, Rand unregelmäßig, dornig, so als ob ein zweiter Löcherkranz gebildet werden sollte; selten auch Scheibe mit zwei Löcherkränzen; gelegentlich jedoch Scheibe ganz ohne äußere Löcher, nur mit viergeteiltem Mittelloch; zuweilen Rand glatt. Aufsatz oft rückgebildet; wenn vorhanden, niedrig, 4 Stützen, 1 Querleiste; Krone mit 7—12 Zähnen. Wenn Scheibe unvollständig, so daß vom ersten Löcherkranz nur wenige Löcher vorhanden sind, dann ist auch der Aufsatz rückgebildet. Bei jungen Tieren ist der Scheibenrand glatt. Schnallen in kleinen Haufen oder Ringen gehäuft; sehr unregelmäßig gestaltet, meist nur halbseitig ausgebildet; etwas schraubenförmig gebogen. Wenn sie vollständig sind, dann 3—4 Paar Löcher, bis 65 μ lang.

Füße mit Stützstäben, lang, gebogen, an den Enden durchlöchert und verbreitert. — Indopazifisch.

SCHMIDT (1925, S. 136, Fig. Q und 1930, S. 492, Fig. 93) gibt an, daß die Schnallen von *H. pardalis* Gitterplatten mit optischer Achse senkrecht zur Platte seien. Ich habe daraufhin eine von LAMPERT zweifellos richtig bestimmte *H. pardalis* der Hamburger Sammlung untersucht, fand jedoch, daß die Schnallen wirklich echte Schnallen mit der optischen Achse in der Querschnittslage sind.

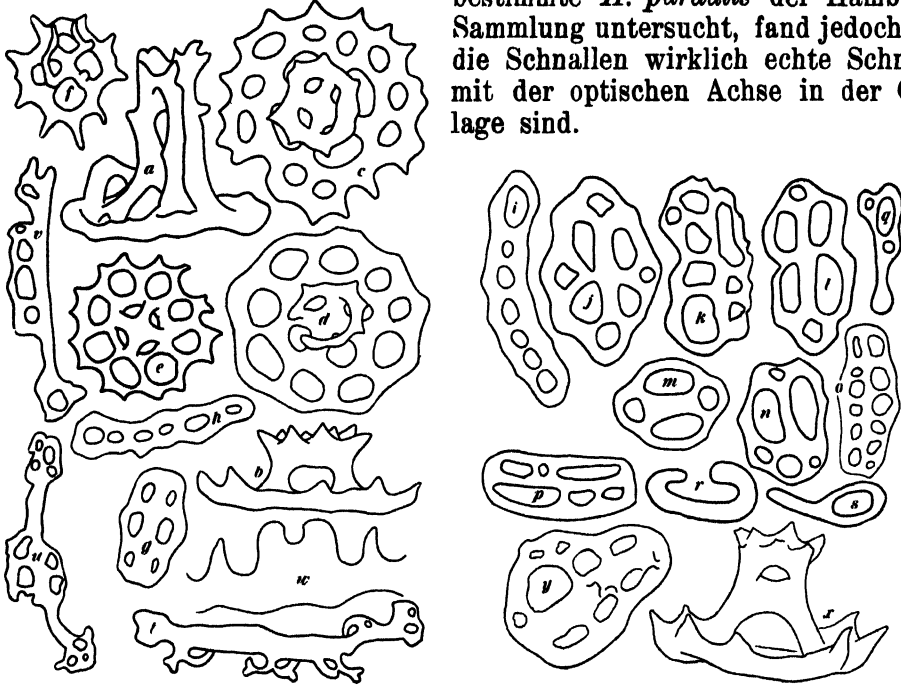


Abb. 106. *Holothuria pardalis* SELENKA. a–f, x, y Türme, a, b, x von der Seite gesehen, c, d von oben gesehen, e Fußscheibe, y Turm mit verkümmertem Aufsatz; g–s Schnallen; t–v Stützstäbe der Füße, w Kalkring. o, e, j, k, l, n, t–v nach HÉROUARD, 1893, Taf. 8 Fig. B; b, m, p, w nach PEARSON, 1913, Taf. 11 Fig. 17; c, d, f, o nach MITSUKURI, 1912, Textfig. 22 auf S. 125; g–i nach ERWE, 1919, Fig. 3 auf S. 184 (*tenuicornis*); g–s nach HELFER, 1912, Fig. 1–8 auf S. 329; x, y nach FISHER, 1907, Taf. 69 Fig. 1.

***Holothuria (Holothuria) pardalis* SELENKA var. *cebuensis* DOMANTAY.**

Holothuria pardalis Selenka var. *cebuensis* Domantay, 1933, S. 70. Taf. 3 Fig. 4.

Diese Abart gleicht der typischen Form bis auf den Kalkkörperbesatz. Die Türme sind typisch. Die Schnallen dagegen sind durchweg regelmäßig gestaltet. Die Stützstäbe der Füße sind kleiner als bei der typischen Form. — Cebu, Philippinen.

***Holothuria (Holothuria) curiosa* LUDWIG. Abb. 107.**

Holothuria fusco-cinerea Jäger, 1838, — Semper, 1868, S. 88, Taf. 27, Taf. 30 Fig. 22, — Ludwig, 1882, S. 137, — Théel, 1886a, S. 221, — Ludwig, 1887d, S. 1227, — Sluiter, 1887, S. 191, — Ludwig u. Barthels, 1892, S. 632, — Saville-Kent, 1893, S. 233, 237, — Clark, 1921, S. 177, — Clark, 1932, S. 231, — Domantay, 1933, S. 71, Taf. 4 Fig. 1, — Mortensen, 1934, S. 6.

Holothuria curiosa Ludwig, 1875, S. 34, Taf. 7 Fig. 29, — Lampert, 1885, S. 64, — Théel, 1886a, S. 181, 220, Taf. 8 Fig. 9, — Sluiter, 1901, S. 10, — Pearson, 1910a, S. 177, — Pearson, 1913, S. 75, 76.

Beschreibung nach LUDWIG, THÉEL (*curiosa*) und eigenen Beobachtungen.

10 cm. — Farbe grünbraun, Rücken dunkler als der Bauch, ein feiner dunkelbrauner Ring umgibt jeden Fuß und jede Papille. — 20 Fühler. — Füße und Papillen. — Kalkkörper: kleine Türme; Fußscheibe klein mit wenigen Löchern; Aufsatz auf 1 oder 2 der Scheibe aufsitzende Dornen zurückgebildet. Nach den Abbildungen THÉEL's (?) kommen sehr wohl Türme vor, bei denen ein Aufsatz vorhanden, der bis zur Querleiste ausgebildet sein kann oder dessen Stützen über die Querleiste hinausgehen und sich ohne Bildung einer Krone zu einem stumpfen Höcker vereinigen oder gar noch einen unvollständigen Kronenring mit wenigen Dornen tragen. Schnallen veränderlich, mit 1—3 Paar Löchern. In der Haut finden sich in der Nähe der Füße und Papillen größere Platten mit je einer Lächerreihe rechts und links vom Mittelstab (wohl verlängerte Schnallen). In den Füßen liegen Türme mit großer Fußscheibe und mit Aufsatz bestehend aus 4 Stützen und einer Querleiste. Die Stützen vereinigen sich nicht zu einer Krone, sondern endigen frei. In den Füßen Platten mit je einer Lächerreihe rechts und links vom Mittelstab. Papillen mit mehr stabförmigen Körpern. — Stiller Ozean.

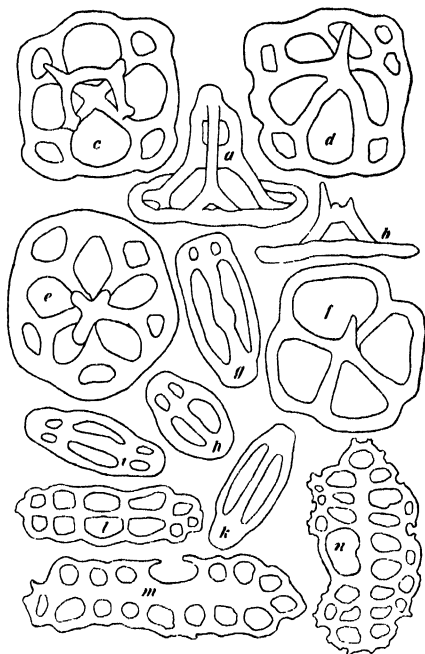


Abb. 107. *Holothuria curiosa* LUDWIG. a—f Türme, a, b in Seitenansicht, c—f von oben gesehen; g—k Schnallen; l—n Stützplatten der Füße.

Nach THÉEL, 1886a, Taf. 8 Fig. 9.

Interessant sind bei dieser Art die Schnallen. Sie bestehen vorwiegend aus sehr einfachen Formen mit meist nur zwei großen, schmalen Löchern oder Zwischenstufen zwischen diesen und der normalen 6-löcherigen Form. Diese unfertigen Schnallen gleichen vollständig denjenigen, welche sich bei *vagabunda* in den Längsmuskeln finden. Jedoch sind die Schnallen von *vagabunda* Rosettenabkömmlinge mit optischer Achse senkrecht zur Platte, diejenigen von *curiosa* hingegen echte Schnallen mit der optischen Achse in der Querlage.

Ich habe diese Art mit dem Namen *curiosa* belegt, da der Name *fusco-cinerea* mit großen Unsicherheiten belastet ist.

***Holothuria (Holothuria) curiosa* LUDWIG var. *fusco-rubra* THÉEL.** Abb. 108.

Holothuria fusco-rubra Théel, 1886a, S. 182, Taf. 7 Fig. 2, — Sluiter, 1901, S. 15, — Clark, 1902, S. 521, — Fisher, 1907, S. 661, Taf. 68 Fig. 3, — Clark, 1925, S. 103, — Schmidt, 1930, S. 416.

Beschreibung nach PEARSON und FISHER.

Haut dünn. — Farbe: purpurbraun. — 20 Fühler. — Am Bauch Füße zahlreich, am Rücken Papillen weniger zahlreich. — Türme meist stark zurückgebildet; nur die Fußscheibe ist vorhanden. Scheibe 55 μ breit, 4 Mittellöcher, ein Kreis kleinerer äußerer Löcher, Rand bedornt. Wenn der

Aufsatz vorhanden, dann ist gewöhnlich die Scheibe weniger ausgebildet und der äußere Löcherkranz fehlt; meist aber fehlt der Aufsatz. Dieser ist oft nur durch einen Höcker auf jedem Querstück der Scheibe angedeutet, oder aber aus vier niedrigen Stützen bestehend, die an der Spitze durch Querstücke unvollständig verbunden sind. Krone selten vollständig; wenn ja, dann einfach ringförmig mit etwa acht unregelmäßigen Zähnen am Rand. Schnallen $65\ \mu$ breit, sehr unregelmäßig; im Regelfalle 3 Paar Löcher. — Füße in der Nähe der Endplatte mit zweiseitig spiegelbildlich gleichen durchlöcherten Platten. In den Papillen Stäbe mit kurzen Seitenzweigen, die sich wohl vereinigen und Löcher bilden können. — Indopazifisch. — *H. fusco-rubra* stimmt in allen wesentlichen Merkmalen, vor allem im Bau der Kalkkörper mit *H. curiosa* überein. Ich ziehe daher *H. fusco-rubra* als Varietät zu *H. curiosa*.

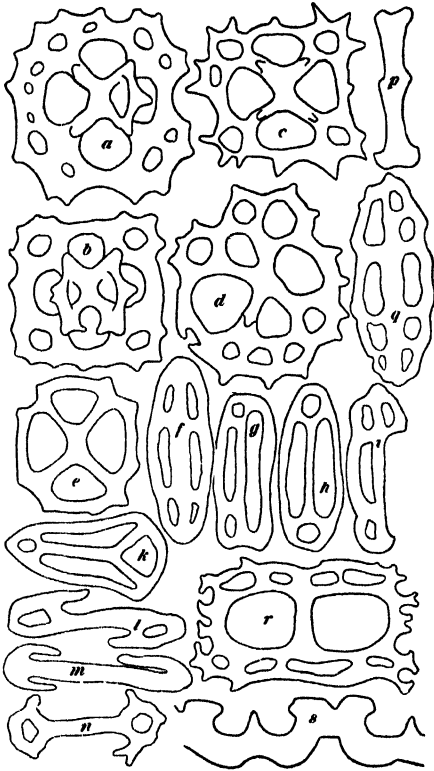


Abb. 108. *Holothuria curiosa* LUDWIG var. *fusco-rubra* THÉEL. a—e Türme, a—d von oben gesehen, e Fußscheibe; f—p Schnallen; q Stützplatten aus den Füßen nahe der Endscheibe; r Stützplatte der Füße; s Kalkring. a, b, d, f, k, m, n, q nach FISHER, 1907, Taf. 68 Fig. 3; c, g, h, i, l, p, r, s nach THÉEL, 1863a, Taf. 7 Fig. 2.

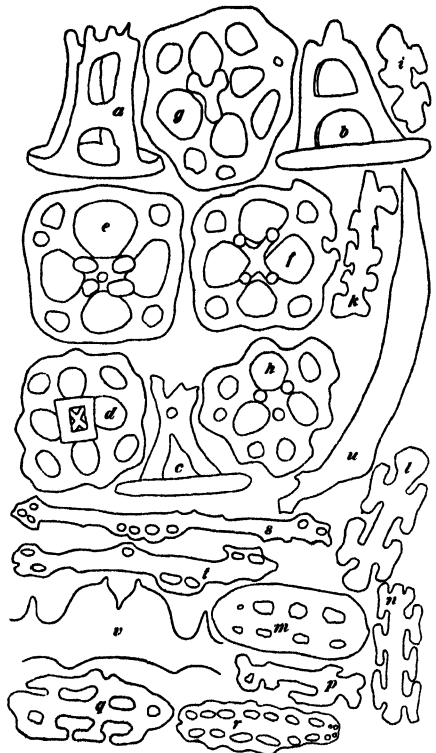


Abb. 109. *Holothuria curiosa* LUDWIG var. *pervicax* SELENKA. a—h Türme; a—c in Seitenansicht, d—h von oben gesehen; i—q Schnallen; r—t Stützstäbe und Stützplatten aus den Füßen, u Stützstab aus den Papillen; v Kalkring. a, d, h, i, r—u nach ERWE, 1913, Taf. 6 Fig. 16; b, c, g, k, p nach PEARSON, 1910a, Textfig. 17 auf S. 178; e, l, n, v nach PEARSON, 1913, Taf. 10 Fig. 15; f, m, q nach MITSUKURI, 1912, Textfig. 23 auf S. 132.

***Holothuria (Holothuria) curiosa* LUDWIG var. *pervicax* SELENKA. Abb. 109.**

Holothuria fusco-cinerea Lampert, 1885, S. 64, — Erwe, 1913, S. 379, Taf. 6 Fig. 16, — Pearson, 1913, S. 74, Taf. 10 Fig. 15.

Holothuria fusco-cinerea Jäger var. *pervicax* Bedford, 1898, S. 837—838, Taf. 52 Fig. 2a, b.
Holothuria pervicax Selenka, 1867, S. 327, Taf. 18 Fig. 54, — Semper, 1868, S. 92, 251, 279,
 — Semper, 1869, S. 120, — Ludwig, 1883, S. 156, 173, — Lampert, 1885, S. 62,
 Fig. 25, — Théel, 1886a, S. 213, — Ludwig, 1887c, S. 32, — Ludwig, 1889—1892,
 S. 330, — Ludwig u. Barthels, 1892, S. 632, — Sluiter, 1894, S. 104, — Lampert, 1896,
 S. 53, — Ludwig, 1899, S. 560, — Sluiter, 1901, S. 9, — Fisher, 1907, S. 655, Taf. 68
 Fig. 2, — Mitsukuri, 1912, S. 128, Textfig. 23, — Clark, 1921, S. 181, — Clark,
 1925a, S. 104, — Schmidt, 1930, S. 416, — Clark, 1932, S. 234.

Holothuria mammiculata Haacke, 1880, S. 46, 48.

Holothuria depressa Ludwig, 1875, S. 32, Taf. 7 Fig. 44, — Schmidt, 1930, S. 416.

Holothuria dofleinii Augustin, 1908, S. 4, Textfig. 1—3, Taf. 1 Fig. 1, — Pearson, 1910a,
 S. 177—178, Fig. 17.

Beschreibung nach THÉEL, BEDFORD, MITSUKURI, PEARSON und eigenen Beobachtungen.

Bis 30 cm. — Farbe graugelb, Füße von weißen Ringen umgeben. Rücken mit sechs blauschwarzen Querbändern. — 20 Fühler. — Am Bauch Füße nicht in Reihen, am Rücken Papillen auf Warzen, die größeren Warzen stehen auf der Rückenmitte in zwei Reihen zu je 6 Stück, die kleineren ungeordnet dazwischen. Bauchfüße zahlreicher als die Rückenpapillen. — Türme. Fußscheibe, wenn vollständig, 40 μ breit, mit vier großen Mittellöchern und vier kleineren äußeren Löchern, welche zu den inneren wechselständig angeordnet sind. Aufsatz verkümmert, meist nur durch vier der Scheibe aufsitzende Höcker angedeutet, wenn vorhanden nie vollständig, bestehend aus 4 Stützen, die noch etwas die Querleiste überragen, ohne sich zu einer Krone zu vereinigen. Schnallen in vollständiger Gestalt mit 3 bis 4 Löcherpaaren selten. Meist nur Bildungsstadien vorhanden, bestehend aus einem Stab mit jederseits 3—6 Auswüchsen, die knopfartig verbreitert sind, und gelegentlich miteinander verschmelzen, so Löcher abschnürend. In den Füßen finden sich Stützstäbe, 100—150 μ lang, mit Gitterwerk zu beiden Seiten. Außerdem kommen in den Füßen Türme vor, deren Aufsatz höher ist und 2 Querleisten aufweist, jedoch auch die Krone vermissen läßt. In den Papillen gebogene Stützstäbe, 100—150 μ lang, mit seitlich kurzen, zahnartigen unregelmäßig gestellten Fortsätzen. — Indopazifisch.

In der Zusammenziehung der Arten *H. fusco-cinerea*, *H. curiosa*, *H. pervicax*, *H. depressa*, *H. mammiculata*, *H. dofleinii* zu einer Art mit einer Abart folge ich BEDFORD, welcher bei seinem Vergleich die Originalstücke SEMPERS studieren konnte. THÉEL und BEDFORD haben sicher Recht, wenn sie *H. curiosa* und *H. fusco-cinerea* für miteinander identisch halten. *H. pervicax*, augenscheinlich identisch mit *H. depressa*, *H. mammiculata*, *H. dofleinii*, wie auch mit den von ERWE und PEARSON als *H. fusco-cinerea* beschriebenen Tieren, läßt sich durch die andersartige Gestalt der Schnallen von *H. curiosa* leicht unterscheiden, stimmt aber mit dieser in allen anderen Merkmalen so gut überein, daß man sie jedenfalls als Varietät zu *H. curiosa* stellen muß.

***Holothuria (Holothuria) curiosa* LUDWIG var. *philippinensis* DOMANTAY.**

Holothuria fusco-cinerea Jaeger var. *philippinensis* Domantay, 1933, S. 71, Taf. 1 Fig. 7.

Beschreibung nach DOMANTAY.

Diese Varietät unterscheidet sich von *H. curiosa* var. *pervicax* nur durch das Fehlen der blau-schwarzen Querbänder auf dem Rücken.

***Holothuria (Holothuria) occidentalis* LUDWIG. Abb. 110.**

Holothuria occidentalis Ludwig, 1875, S. 28, Taf. 7 Fig. 35, — Théel, 1886a, S. 228, — Deichmann, 1930, S. 60, Taf. 2 Fig. 9—17.

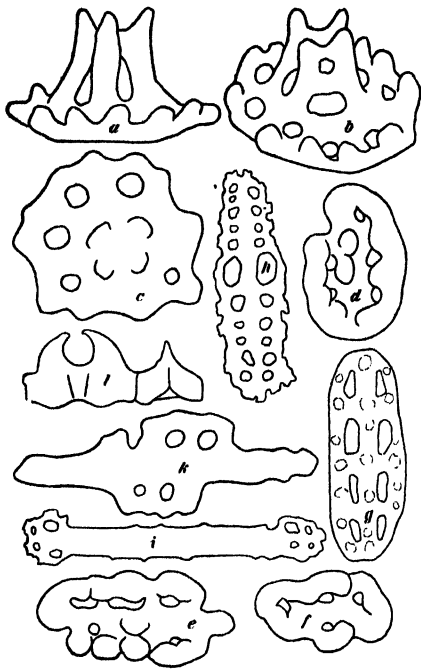


Abb. 110. *Holothuria occidentalis* LUDWIG. a—c Türme; a, b in Seitenansicht; c Fußscheibe; d—g Schnallen; h—i Stützkörper; k Stützstab der Füße; l Kalkring. a—f, k nach DEICHMANN, 1930, Taf. 2 Fig. 9—17; g—i, l nach LUDWIG, 1875, Taf. 7 Fig. 35.

Beschreibung nach LUDWIG und DEICHMANN.

Größe: bis 15 cm. — Farbe: Rücken braun, Bauch heller. — Haut dick. — 20 Fühler. — Ringsum Füße (oder Papillen?). — Türme plump. Fußscheibe mit großem Mittelloch und 8—12 kleineren äußeren. Rand der Scheibe wellig, oft mit stumpfen Dornen. Aufsatz niedrig, 1 Querleiste; Krone nach LUDWIG mit 4 Gruppen von je 3 Dornen, nach DEICHMANN mit 4 Dornen in jeder Gruppe. Die Türme scheinen zu Rückbildungen zu neigen, da in der Abb. 113a (DEICHMANN, Fig. 11) die Krone fehlt und die Stützen nur in kleinen Fortsätzen über die Querleiste hinausragen. Schnallen unregelmäßig, oft unvollkommen, wenn vollständig, dann mit 3 Paar Löchern. Die Art neigt dazu, die Löcher der Schnallen zu schließen. Schnallen mit Buckeln besetzt. In den Füßen (oder Papillen?) lange knorrigte Stützstäbe und Stützplatten mit 2 Löchern in 2 Reihen (LUDWIG); nach DEICHMANN Füße mit Stützplatten, die in der Mitte verbreitert und durchlöchert sind. — Westindien.

***Holothuria (Holothuria) dietrichii* LUDWIG. Abb. 111.**

Holothuria dietrichii Ludwig, 1875, S. 27, Taf. 7 Fig. 31, — Théel, 1886a, S. 208, — Mortensen, 1934, S. 5.

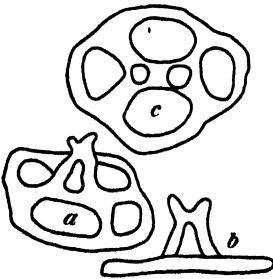


Abb. 111. *Holothuria dietrichii* LUDWIG. a—c Türme. Nach LUDWIG, 1875, Taf. 7 Fig. 31.

Beschreibung nach LUDWIG.

2 cm lang. — Haut sehr dick. — Füße über den ganzen Körper gleichmäßig verteilt. — Türme: Scheibe ein einfacher Ring, Aufsatz rückgebildet, nur der untere Teil bis zur Querleiste ist vorhanden, über welche die Stützen noch als kleine Zacken hinausragen, ohne sich zu vereinigen. — Bowen, Honkong.

***Holothuria (Holothuria) exilis* KOEHLER u. VANEY. Abb. 112.**

Holothuria exilis Koehler u. Vaney, 1908, S. 17, Taf. 1 Fig. 11—15.

Beschreibung nach KOEHLER u. VANEY.

Nur Füße, am Bauch in Reihen. — Kalkkörper. Türme, teils bis auf die Scheibe zurückgebildet. Diese ist unregelmäßig mit Löchern versehen;

teils zeigt sie vier innere kreuzweis gestellte Löcher und einige äußere, welche zu den inneren einigermaßen wechselständig angeordnet sind. Aufsatz oft auf kurze Dornen zurückgebildet. Kleine schnallenartige Körper mit Höckern. In den Füßen um die Endscheibe herum vollständige Türme, Aufsatz lang, spitz, mit 4 Stützen und 2 oder 3 Querleisten. Krone fehlt, Stützen endigen frei in einer Spitze. — Andaman-Inseln.

***Holothuria (Holothuria) isuga* MITSUKURI.** Abb. 113.

Holothuria isuga Mitsukuri, 1912, S. 87, Textfig. 18.

Beschreibung nach MITSUKURI.

30 cm. — Farbe: tief purpur bis fast schwarz mit schmalen, braunen Streifen in der Rückenmitte. — Auf dem braunen Rückenlängsstreifen Papillen, sonst Füße gleichmäßig verteilt. — Türme und Schnallen. Türme meist rückgebildet. Nur die Scheibe ist vorhanden. Diese ist unregelmäßig mit stacheligem Rand. Der Aufsatz ist nur durch kurze Höcker auf der Scheibe angedeutet. Wenn die Türme vollständig sind, dann ist die Krone ringförmig und mit Fortsätzen versehen, welche sich zum Teil mit Fortsätzen des Scheibenrandes vereinigen. Schnallen ganz unregelmäßig. — Okinawa Japan.

Da vereinzelt Türme auftreten, welche Verbindungen zwischen der Krone und dem Außenrand der Fußscheibe aufweisen, kommen hier Bildungen vor gleich denen, welche für die Arten der vorhergehenden Reihe kennzeichnend sind.

***Holothuria (Holothuria) imperator* DEICHMANN.** Abb. 114.

Holothuria imperator Deichmann, 1930, S. 62, Taf. 3 Fig. 1—11.

Beschreibung nach DEICHMANN.

Größe: 25—30 cm. — Farbe gelb. — Haut dick. — 20 Fühler. — Ringsum Papillen. — Kalkring hoch. — 1 Polische Blase; 1 Steinkanal, frei. — Türme fehlen bei größeren Tieren in der Haut. Diese führen dann als Hautskelett nur Schnallen, meist mit 3 Paar sehr kleinen Löchern, 40—50 μ lang, in der Nähe der Papillen größer mit vielen Löchern, 80—90 μ lang,

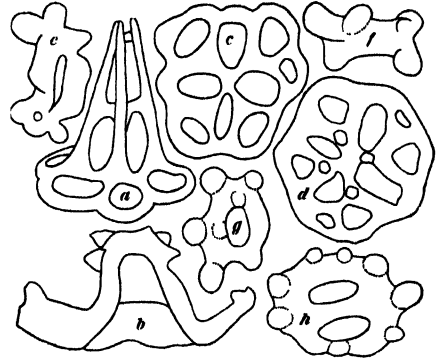


Abb. 112. *Holothuria exilis* KOEHLER u. VANEY. a, c Türme der Füße, a in Seitenansicht, c Fußscheibe; b, d zwei verschiedene Turmart der Haut. b in Seitenansicht, d von oben gesehen; e—h Schnallen. Nach KOEHLER u. VANEY, 1908, Taf. 1 Fig. 11—15.

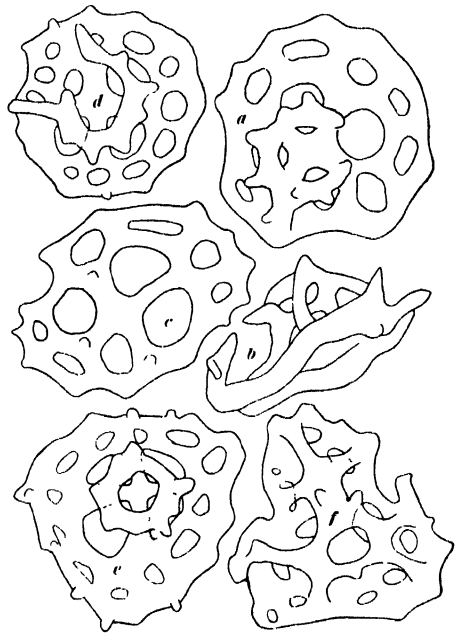


Abb. 113. *Holothuria isuga* MITSUKURI. a—c Türme des Rückens, b in Seitenansicht, a, c von oben gesehen; d—f Türme der Bauchhaut, von oben gesehen. Nach MITSUKURI, 1912, Textfig. 18 auf S. 88.

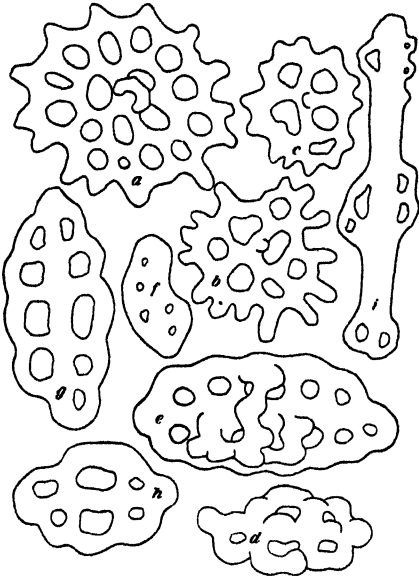


Abb. 114. *Holothuria imperator* DEICHMANN. a—c verkümmerte Türme; d—h Schnallen; i Stützstab. Nach DEICHMANN, 1930, Taf. 3 Fig. 1—11.

eine Doppelreihe von zusammen 8—10 größeren Flecken bilden“. — 20 Fühler. — Kalkkörper: Türme weniger zahlreich. Türme der Bauchhaut: Scheibe unregelmäßig bedornt, Aufsatz auf vier dornartige Höcker der Scheibe zurückgebildet. Türme der Rückenhaut: Scheibe größer. Aufsatz vollständig entwickelt. Schnallen zahlreich, klein, mit knotigen Verdickungen. — Bowen.

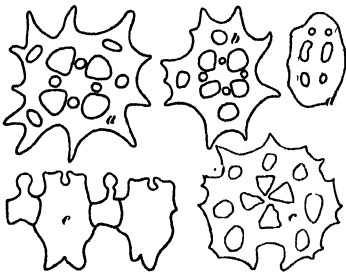


Abb. 115. *Holothuria notabilis* LUDWIG. a—c Türme; d Schnalle; e Kalkring. a, b, d, e nach LUDWIG, 1875, Taf. 7 Fig. 43; c nach LAMPERT, 1885, Fig. 16 (*klunzingeri*).

Am Bauch Füße; am Rücken Papillen, weniger zahlreich; beides ohne Anordnung. — Kalkkörper. In der Haut Türme, unvollkommen ausgebildet. Die Scheibe fehlt oft ganz, dann erscheinen die Stützen unten nur etwas nach außen gebogen; oder die Scheibe besteht aus einem einfachen Ring mit höchstens einem Loch am Fuße jeder Stütze; Aufsatz 4 Stützen, 1 Querleiste; Krone fehlt. Außerdem „kleine krause Körper“, die teilweise in Ringen gehäuft liegen. In den Füßen um die Endscheibe herum und darunter dicke Stäbe, die an den Enden gegabelt sind. Ebensolche Stäbe in den Papillen an Stelle der Endscheibe. — Bahia.

oft mit sekundärem Netzwerk besetzt. In den Papillen Türme ohne Aufsatz; Fußscheibe mit 4 Mittellöchern und meist einem äußeren Löcherkranz. In jungen Tieren sind diese Türme vollständiger. Außerdem finden sich in den Papillen Stützstäbe, in der Mitte und an den Enden verbreitert und durchlöchert. — Yucatan.

***Holothuria (Holothuria) notabilis* LUDWIG. Abb. 115.**

Holothuria notabilis Ludwig, 1875, S. 26, Taf. 7 Fig. 43, — Sluiter, 1895, S. 78, — Clark, 1932, S. 233.

Holothuria klunzingeri Lampert, 1885, S. 244, Fig. 16, 32, — Théel, 1886a, S. 264, — Ludwig und Barthels, 1892, S. 632, — Sluiter, 1894, S. 103, Sluiter, 1895, S. 79.

Beschreibung nach LUDWIG.

15 cm. — Farbe: „hellbräunlich mit zahlreichen dunkleren schwarzbraunen Flecken, die auf der Bauchseite kleiner und weniger dunkel sind als auf der Rückenseite, wo sie

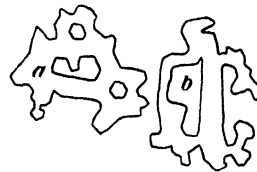


Abb. 116. *Holothuria enalia* LAMPERT. Stützkörper der Haut. Nach LAMPERT, 1885, Fig. 39.

***Holothuria (Holothuria) enalia* LAMPERT. Abb. 116.**

Holothuria enalia Lampert, 1885, S. 245—246, Fig. 39.

Beschreibung nach LAMPERT.

Holothuria (Holothuria) michaelsoni* ERWE. Abb. 117.Holothuria michaelsoni* Erwe, 1913, S. 384, Taf. 7 Fig. 20.**Beschreibung nach ERWE.**

12 cm. — Farbe: schwarzbraun, Radien heller, Bauch heller. Füße regellos verstreut. — Kalkkörper. In der Haut Schnallen mit 3 Paar Löchern, unregelmäßig, mit Höckern. Ferner unregelmäßige höckerige Körper ohne Löcher. Türme fehlen in der Haut. In den Füßen Stützstäbe; ferner nahe der Endscheibe verkümmerte Türme, Scheibe mit 4 großen Mittellöchern und einigen kleineren Löchern außerhalb, Rand unregelmäßig mit Fortsätzen; Aufsatz fehlt vollständig. — Südwest-Australien, Sharks Bay.

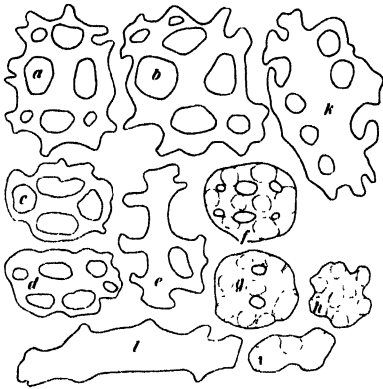


Abb. 117. *Holothuria michaelsoni* ERWE.
a, b Stützkörper aus den Füßen nahe der Endscheibe (vermutlich Fußscheiben verkümmerte Türme); c—e, k Stützkörper der Füße; f—i Schnallen der Haut. Nach ERWE, 1913, Taf. 7 Fig. 20.

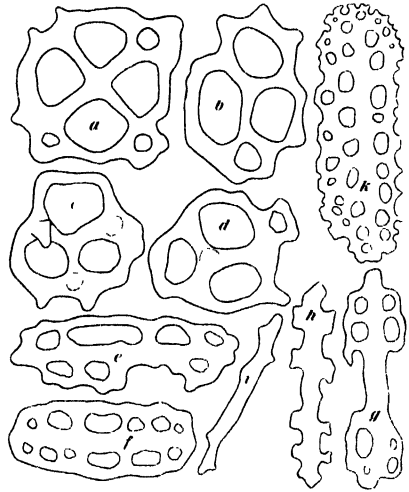


Abb. 118. *Holothuria platei* LUDWIG.
a—d Fußscheiben der Türme (Aufsatz rückgebildet); e—i Schnallen; k Stützplatte der Füße. Nach LUDWIG, 1898, Taf. 26 Fig. 1—14.

Holothuria (Holothuria) platei* LUDWIG. Abb. 118.Holothuria platei* Ludwig, 1898a, S. 432—434, Taf. 26 Fig. 1—14.**Beschreibung nach LUDWIG.**

55—175 mm. — Rücken bläulichschwarz, selten hellbraun. Bauch grau-grün oder gelblichgrün. — 20 Fühler. — Füße am Bauch deutlich in Längsstreifen, am Rücken gleichmäßig verstreut. — Türme nur vereinzelt vorhanden, rückgebildet. Scheibe 50 μ breit, 4 Mittellöcher, vereinzelt außen kleine Löcher, die zu den Mittellöchern wechselständig angeordnet sind, Rand unregelmäßig; Aufsatz fehlt, höchstens an der Scheibe durch 4 kleine Höcker angedeutet. Schnallen zahlreich mit 6 Paar Löchern oder weniger, glatt. Die Schnallen sind teils umgebildet, teils unvollständig ausgebildet. Teils sind die Mittelstücke der beiden Seiten der Schnallen bis an den Mittelstab heran herausgelöst, so daß die Schnallen die Gestalt eines Stabes mit verbreiterten und durchlöcherten Enden annehmen, teils finden sich Stäbe mit seitlichen breiten Auswüchsen. In den Füßen große Gitterplatten, 240 μ lang, mit mehr als 2 Längsreihen von Löchern, Rand gezackt. In den Bauchfüßen sind die Platten größer als in den Rückenfüßen. — Juan Fernandez.

***Holothuria (Holothuria) forskali* DELLE CHIAJE. Abb. 119.**

- Holothuria forskali* delle Chiaje, 1823, — delle Chiaje, 1841, Bd. 4, — Théel, 1886a, S. 240, — Ludwig u. Barthels, 1892, S. 632, — v. Marenzeller, 1893, S. 107, — Koehler, 1893, S. 353, — Koehler, 1894a, S. 4, — Koehler, 1894b, S. 5, 13, — Koehler, 1897, S. 507, — Lo Bianco, 1899, S. 448, — Russo, 1899, S. 123, — Goodrich, 1900, S. 219, — Russo, 1901, S. 83, — Barthels, 1902, S. 392, — Nichols, 1903, S. 245, — Woodcock, 1904, — Polara, 1906a, — Ritchie, 1910, S. 11, — Koehler, 1921, S. 179, Fig. 135, — Hérourard, 1923, S. 9, — Koehler, 1927, S. 226, Taf. 16 Fig. 20, — Hérourard, 1929, S. 53, 63, 65, 66, — Nobre, 1930—31, S. 142, Textfig. 67, Taf. 13 Fig. 3.
- Holothuria nigra* Peach, 1885, S. 171—174, — Bell, 1884a, S. 372—376, — Bell, 1884b, S. 563—565, — James, 1891, S. 190, — Minchin, 1892, S. 273, — Bell, 1892a, S. 522, — Bell, 1892b, S. 49, Taf. 6 Fig. 5, — Allen, 1899, S. 461, — Borradaile, 1902, S. 200, — Kemp, 1902—1903, S. 178, — Woodcock, 1903, S. 271—272, — Marine Biological Association U. K. Plymouth, 1904, S. 207, — Burne, 1904, S. 5, — Mac Bride, 1906, S. 561, — Aranda y Millan, 1907, S. 232, Taf. 17, — Nichols, 1912, S. 4, — Mines, 1912, S. 301—304, — Mortensen, 1913, S. 17, — Hunt, 1925, S. 576.
- Holothuria catanensis* Grube, 1840, S. 35, — Grube, 1864, S. 98—99, Fig. 7, — Semper, 1868, S. 251 u. 279, — Lampert, 1885, S. 60, — Théel, 1886a, S. 207, — Minchin, 1892, S. 276, — Norman, 1893, S. 409—411, — Zimmermann, 1907, S. 311, — Aranda y Millan, 1907, S. 231, — Nobre, 1909, S. 25.

Holothuria poli Russo, 1898b.

Holothuria tubulosa Haines, 1853, S. 245.

Stichopus selenkae Barrois, 1882.

Beschreibung nach KOEHLER.

20—25 cm lang. — Farbe: braunschwarz. — Haut dick. — 20 Fühler. — Am Bauch Füße dicht gedrängt, in 3 Reihen, jede Reihe vielzeilig, die mittlere Reihe 6—8zeilig, doppelt so breit wie die Seitenreihen (nur 3 bis 4zeilig). Auf den Interambulacren befinden sich Längsstreifen, die frei von Füßen sind. Am Rücken Papillen dicht gedrängt ohne Anordnung. — Cuvier'sche Organe vorhanden. — In der Haut nur sehr wenig Kalkkörper. Türme sparsam und verkümmert; die Scheibe ist als kleine Platte ausgebildet, mit 4 über Kreuz stehenden Löchern, 20 μ breit. Der Aufsatz ist angedeutet durch 4 Dornen, welche der Scheibe aufsitzen. Füße und Papillen mit eben-solchen Platten. In den Füßen außerdem schlanke, leicht stachelige Stäbe mit verbreiterten und durchlöcherten Enden. In den Fühlern Stützstäbe, 600—700 μ lang, mit wenigen Löchern an den Enden. — Mittelmeer und Britische Inseln (Atlantische Küste).

***Holothuria (Holothuria) saecularis* BELL. Abb. 120.**

Holothuria saecularis Bell, 1887b, S. 534, Taf. 45 Fig. 6.

Beschreibung nach BELL.

135 mm. — Haut sehr dick. — Nur Papillen, am Bauch und Rücken gleich zahlreich, regellos verstreut. — Keine Türme. Nur Schnallen, mit 3 Paar Löchern und mehr, mit Höckern. — Angola.

***Holothuria (Holothuria) whitmaei* BELL. Abb. 121.**

Holothuria whitmaei Bell, 1887b, S. 532, Taf. 45 Fig. 4.

Beschreibung nach BELL.

Haut dick. — Farbe: schwarz. — Bauch dicht mit Füßen besetzt. Rücken? — Kalkkörper: durchbrochene Hohlkörper (oder Schnallen mit Brückenbildung), mit Höckern. — Samoa.

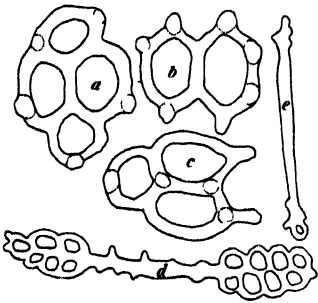


Abb. 119. *Holothuria forskali* DEELE CHIAJE. a—c Reste der Fußscheiben der zurückgebildeten Türme; d, e Stützstäbe der Füße. Nach BELL, 1892, Taf. 6 Fig. 5 (*nigra*).

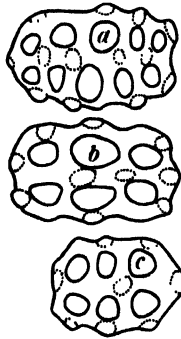


Abb. 120. *Holothuria saecularis* BELL. a—c Schnallen. Nach BELL, 1887b, Taf. 45 Fig. 6.



Abb. 121. *Holothuria whitmaei* BELL. Schnallen der Haut. Nach BELL, 1887b, Taf. 45 Fig. 4.

Anhang.

(?) *Holothuria (Holothuria) patagonica* PERRIER.

Holothuria patagonica Perrier, 1904, S. 14, — Clark, 1922, S. 46.

Stichopus patagonicus Perrier, 1905, S. 11, Taf. 1.

Beschreibung nach PERRIER.

53 mm. — Dunkelbraun. — 20 Fühler. — Am Bauch Füße in 4 Reihen (auf dem Mittelradius 2 Reihen durch einen schmalen Zwischenraum getrennt). Die beiden mittleren Reihen sind jede 2—3 zeilig, die beiden Seitenreihen sind 5—6 zeilig. Am Rücken Papillen in 6 Reihen, je 2 Reihen auf den beiden Radien des Rückens, je eine Reihe Papillen neben den rechten und linken äußeren Füßchenreihen des Bauches. Die Papillen stehen auf Warzen, etwa 25 in jeder Reihe. — Kalkkörper fehlen (wohl aufgelöst?). — Patagonien, Sta Cruz.

Holothuria (Holothuria) mitis SLUITER.

Holothuria mitis Sluiter, 1901, S. 17.

Beschreibung nach SLUITER.

65 mm. — 20 Fühler. — Farbe: weißlichgrau, braun gesprenkelt; Vorderhälfte mit 6 dunkelbraunen Flecken. — Papillen (oder Füße?) auf Warzen über den ganzen Körper verstreut. — Kalkkörper fehlen vollständig (aufgelöst). — Malayischer Archipel.

Die beiden letzten Arten sind sehr zweifelhaft, da die Kalkkörper vollständig fehlen. Es ist immer möglich, daß diese durch Säurewirkung irgendwelcher Art zerstört worden sind. Hierfür kann bei Formalinkonservierung die Ameisensäure in Frage kommen, welche durch Zerfall des Formaldehyds entsteht. Bei Alkoholkonservierung kann hierbei Fettsäure wirksam gewesen sein, da der Alkohol stets Fett aus den Tieren herauslöst, mit dessen Umwandlung in Fettsäure immer gerechnet werden muß.

Nachtrag zur Synonymie.

- H. aphanes* Lampert, 1885, S. 242, — Sluiter, 1901, S. 16, — nach Oestergren, 1898, S. 232, als Syn. zu *H. impatiens* Forskal.
- H. arguensis* Hérouard, 1925, S. 7, — 1929, S. 48, — Schmidt, 1930, S. 491, als Syn. zu *H. arguinensis* Koehler u. Vaney.
- H. atra* Jäger var. *grisea* Panning, 1928a, S. 209, — 1928b, S. 97, — 1929, S. 49, als Syn. zu *H. grisea* Selenka.
- H. densipides* Clark, 1920a, S. 257, — nach Deichmann, 1930, S. 68, als Syn. zu *H. arenicola* Semper.
- H. depressa* Ludwig, 1875, S. 32, — Schmidt, 1930, S. 416, — (Lampert, 1885, S. 62, — Théel, 1886a, S. 213, — Mitsukuri, 1912, S. 129, — Pearson, 1913, S. 74, — Bedford, 1898, S. 837), als Syn. zu *H. curiosa* var. *pervicax* Selenka.
- H. dofeini* Augustin, 1908, S. 4, — Pearson, 1910a, S. 177, als Syn. zu *H. curiosa* Ludwig var. *pervicax* Selenka.
- H. floridana* Heilprin, 1889, S. 310, — (Clark, 1899, S. 122), als Syn. zu *H. imitans* Ludwig.
- H. fusco-cinerea* Jäger, 1838, — Semper, 1868, S. 88, — Ludwig, 1882, S. 137, — Théel, 1886a, S. 221, — Ludwig, 1887d, S. 1227, — Sluiter, 1887, S. 191, — Ludwig u. Barthels, 1892, S. 632, — Saville-Kent, 1893, S. 237, — Clark, 1921, S. 177, als Syn. zu *H. curiosa* Ludwig.
- H. fusco-cinerea* Lampert, 1885, S. 64, — Erwe, 1913, S. 379, — Pearson, 1913, S. 74, als Syn. zu *H. curiosa* Ludwig var. *pervicax* Selenka.
- H. grubei* Schmidt, 1930, S. 475, als Syn. zu *Cucumaria grubei*.
- H. grisea* Sluiter, 1910, S. 333, — nach Deichmann, 1930, S. 77, als Syn. zu *H. floridana* Pourtalès.
- H. humilis* Selenka, 1867, S. 339, — Théel, 1886a, S. 218, — Fisher, 1907, S. 660, — nach Deichmann, 1930, S. 68, als Syn. zu *H. arenicola* Semper.
- H. lineata* Ludwig, 1875, S. 29, — Ludwig, 1880, S. 7, — Ludwig, 1882, S. 136, — Ludwig, 1883, S. 170, — Bell, 1884c, S. 152, — Lampert, 1885, S. 63, — Théel, 1886a, S. 225, — Fisher, 1907, S. 664, — Pearson, 1910a, S. 179, — Clark, 1925, — nach Ludwig, 1887d, S. 1226, — Lampert, 1896, S. 52, — Pearson, 1913, S. 78, als Syn. zu *H. pardalis* Selenka.
- H. mammiculata* Haacke, 1880, S. 46, — (Lampert, 1885, S. 62, — Théel, 1886a, S. 213, — Bedford, 1898, S. 837, — Mitsukuri, 1912, S. 129, — Pearson, 1913, S. 74); als Syn. zu *H. curiosa* Ludwig var. *pervicax* Selenka.
- H. pardalis* Selenka var. *lentiginosa* Bedford, 1899, S. 45, als Syn. zu *H. lentiginosa* v. Marenzeller.
- H. parvula* Clark, 1920, S. 151, als Syn. zu *Microthele difficilis* Semper.
- H. pleuripus* (*Cystipus*) Haacke, 1880, S. 47, — Ludwig, 1883, S. 174, — Lampert, 1885, S. 75, — Théel, 1886a, S. 230, — Koehler, 1895c, S. 283, — Bedot, 1909, S. 160, — Sluiter, 1910, S. 338, als Syn. zu *H. fossor* Deichmann.
- H. stellati* Schmidt, 1930, S. 416ff., als Syn. zu *H. poli* delle Chiaje.
- H. surinamensis* Clark, 1898, S. 410, — Clark, 1899, S. 121ff. teilweise, als Syn. zu *H. imitans* Ludwig.
- H. tremula* Schmidt, 1925, S. 132, als Syn. zu *Stichopus tremulus* (Gunner).
- H. triremis* Sluiter, 1901, S. 19, — nach Pearson, 1913, S. 83, — Domantey, 1934, S. 11, als Syn. zu *H. rugosa* Ludwig.

Nachtrag zum Schriftenverzeichnis.

- BAKER J. R. 1929a. On the Zonation of some Coral Reef Holothuria. Journ. Ecology, Bd. 17.
— 1929b. Man and Animals in the New Hebrides.
- BELL F. J. 1886. On the Holothurians of the Mergui-Archipelago collected . . . by Dr. John Anderson. Journ. Linn. Soc. London, Bd. 21. 1889.
- BROKE T. ten. 1927. Holothurioidea; in: Bidragen tot de Kennis der Fauna van Curacao; Resultaten eener Reis van Dr. C. J. van der Horst 1920; in: Bijdragen Dierkunde, 25. Afl.

- CLARK H. L. 1920. Holothurioidea; in: Report on the scientific Results of the Expedition to the Tropical Pacific . . . by the . . . „Albatross“ from Aug. 1899 to March 1900, XXII; Reports on the scientific Results of the Expedition to the Eastern Tropical Pacific . . . by the . . . „Albatross“ from Oct. 1904 to March 1905, XXIII; in: Mem. Mus. Comp. Zool., Harvard Coll. Cambridge, Bd. 39.
- 1932. Echinodermata (other than Asteroidea); in: British Museum (Natural History), Great Barrier Reef Expedition 1928—29. Scientific Results, Bd. 4.
- CUÉNOT L. 1927. Contributions à la faune du Bassin d'Arcachon. IX. — Revue générale de la faune et bibliographie. Bull. Biol. Stat. Arcachon, Bordeaux, Bd. 24.
- DEICHMANN E., LIEBERKIND J. u. MORTENSEN TH. 1924. Holothurioidea, Asteroidea and Echinoidea from Juan Fernandez and Easter Island; in: Uppsala Zool., Bd. 3.
- DEICHMANN E. 1930. The Holothurians of the Western Part of the Atlantic Ocean; in: Bull. Mus. Comp. Zool. Harv. Coll. Cambridge, Bd. 71.
- DOMANTAY J. S. 1933. Littoral Holothurioidea of Port Galera Bay and adjacent Waters. Contrib. Nr. 65 Departm. Zool. Coll. Liber. Arts. Univ. Philippines. Nat. and appl. Sci. Bull., Bd. 3.
- 1934. Four additional species of Littoral Holothurioidea of Port Galera and adjacent Waters. Univ. Philippines. Nat. and appl. Sci. Bull., Bd. 4. Contrib. Nr. 70 Departm. Zool. Coll. Liber. Arts. Univ. Philipp.
- GREEF R. 1882. Echinodermen, beobachtet auf einer Reise nach der Guinea-Insel Sao Thomé. Zool. Anz. 1882.
- HANDLIRSCH A. 1929. Gegen die übermäßige Zersplitterung der systematischen Gruppen. Zool. Anz. 84.
- HAUROWITZ F. u. WAELSCH H. 1926. Notiz über vergleichende chemische Untersuchungen an Holothurien und Aktinien. Hoppe-Seyler's Zeitschr. physiol. Chem. 1926.
- HELFER H. 1912b. Über eine neue Holothurie aus dem Golf von Suez. Zool. Anz., Bd. 39.
- HÉROUARD E. 1925. Sur la stéréométrie des corpuscules calcaire et leurs rapports avec l'état mésomorphe de la matière. Bull. Institut Océanogr. Nr. 464.
- 1929. Holothuries de la côte atlantique du Maroc et de Mauretanie. Bull. Soc. Sci. nat. Maroc., Bd. 9.
- HOLLY M. 1932. Echinodermata from Pearl and Hermes Reef. Bernice P. Bishop Mus. Honolulu. Occasional Papers, Bd. 10.
- HÖRSTADIUS S. 1928. Über die Determination des Keimes bei Echinodermen. Acta Zool. Stockholm, Bd. 9.
- IWANZOFF N. 1898. Über die physiologische Bedeutung des Prozesses der Eireifung. Bull. Soc. Moscou. Ser. 2, Bd. 11.
- KRÜGER P. 1914. Ein neues Verfahren zur elektiven Färbung der Binde-substanzen. Arch. Mikr. Anat., Bd. 84.
- LAMPERT K. 1889b. Verzeichnis der während der Reise der S.M.S. „Gazelle“ gesammelten Holothurien. Als Anhang 1 in: Die Forschungsreise S.M.S. „Gazelle“ in den Jahren 1874—1876 . . . 3. Teil Zool. u. Geol.
- LUDWIG H. Verzeichnis der von Prof. Dr. E. von Beneden an der Küste von Brasilien gesammelten Holothurien. Extr. Mém. cour. et Mém. des Sav. étr. publ. par l'Ac. Roy. Sci. et Belles Lettres Belg., Bd. 44.
- 1880b. Über einige seltenere Echinodermen des Mittelmeeres. Mitt. Zool. Stat. Neapel, Bd. 2.
- 1890. Bemerkungen über einige Ceylonische Echinodermen. Sitzber. niederrh. Ges. Bonn 1890.
- MEYERHOF O. 1928. Über die Verbreitung der Argininphosphorsäure in der Muskulatur der Wirbellosen. Arch. sci. biol. Napoli, Bd. 12.
- MORTENSEN TH. 1933. The Echinoderms of St. Helena (other than Crinoids). Papers from Dr. Th. Mortensen's Pacific Expedition 1914—16, 46. Vidensk. Medd. Dansk. naturh. Foren., Bd. 93.
- 1934. Echinoderms of Hong Kong. Hong Kong Naturalist Suppl., Nr. 3.
- NOBRE A. 1909. Echinodermes du Portugal. Ann. Ac. Polytechn. do Pôrto, Coimbra.
- 1930. Echinodermes de Portugal. Pôrto (Inst. Zool. Univ. Pôrto).

- NOBRE A. 1930. *Materiais para o estudo da Fauna dos Acores*. Inst. Zool. Univ. do Porto.
- OHSHIMA H. 1915. Report on the Holothurians collected by the U. S. Fisheries Steamer „Albatross“ in the northwestern Pacific during the summer of 1906. *Proc. U. S. Nat. Mus.*, Bd. 48.
- 1927a. Piknogonoj alkroĉigantaj al holoturioj. *Bult. Sci. Fak. Terkultura, Kjusu Imp. Univ.*, Bd. 2.
 - 1927b. Notes on some Pycnogons living semiparasitic on Holothurians. *Proc. Imp. Acad. Tokyo*, Bd. 3.
 - 1927c. Piknogono parazite vivante en Bivalvo. *Bult. Sci. Fak. Terkultura, Kjusu Imp. Univ.*, Bd. 2.
 - 1934. Eine Holothurie mit zwei Afteröffnungen. *Annot. Zoolog. Japonenses*, Bd. 14.
- OOMEN H. P. A. C. 1925. *Verdaunungsphysiologische Studien an Holothuriern*. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, Bd. 7.
- 1926. On the permeability of the gut in sea cucumbers. *Versl. Wis. Nat. Afd. Akad. Wet. Amsterdam*, Bd. 29.
- PANNING A. 1931. Über die Kristalloptik der Kalkkörper der Seewalzen. *Zoolog. Jahrb. Abtlg. allg. Zool. Phys.*, Bd. 49.
- 1933. Über die Natur der Kalkkörper der Seewalzen. *Zool. Jahrb. Abtlg. Anat. Ontog.*, Bd. 67.
- POLARA G. 1906b. *Sopra alcuni speciali corpuscoli di senso delle Oloturie*. *Catania Boll. Acc. Gioenia. n. Ser.*, Heft 90.
- RUSSO 1899b. Sul valore morfologico e funzionale degli organi di Cuvier delle Oloturie. *Monit. Zool. Ital.*, Bd. 10.
- SCHMIDT W. J. 1930. Die Skelettstücke der Stachelhäuter als Biokristalle. *Zool. Jahrb. Abtlg. allg. Zool. Phys.*, Bd. 47.
- 1932. Einige Bemerkungen zu A. Panning's Arbeit „Über die Kristalloptik der Kalkkörper der Seewalzen“. *Zool. Jahrb. Abtlg. allg. Zool. Phys.*, Bd. 50.
- SIGALAS R. 1926. A propos „d'Holothuria tubulosa“. *Proc.-verb. soc. linn. Bordeaux*, Bd. 77.
- STEPHENSON T. A., STEPHENSON A., TANDY G., SPENDER M. 1931. The Structure and Ecology of low Isles and other Reefs. *Great Barrier Reef Exp. 1928—29. Sci. Rep.*, Bd. 3, 2. *British Museum Natural History*.
- STUDER TH. 1889. Die Forschungsreise S.M.S. „Gazelle“, Teil 3. *Zool. u. Geol. Berlin*.
- TOUMANOFF K. 1926. Sur la nature des pigments des gonades de quelques Holothuries. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, Bd. 7.
- WOODCOCK H. M. 1904. On *Cystolobia irregularis* (Minch.) and allied „neogamous“ gregarines (Preliminary note). *Arch. zool. exp. génér. Notes* (4) II.
- YAZAKI M. 1929. On some Physico-chemical Properties of the Pericardial Fluid and of the Blood of the Japanese Oyster, *Ostrea circumpicta* Pils. with reference to the change of the milieu extérieur. *Sci. Rep. Tôhoku Imp. Univ. Sendai. Ser. 4*, Bd. 4.

Druckfehlerberichtigung und nachträgliche Änderungen.

- Teil I S. 98, Zeile 47, Lalou statt Lalon.
- S. 100, Zeile 5 von unten, Identity statt Identity.
- S. 104, Zeile 9, 1889 statt 1893.
- S. 110, Zeile 42, Aranda statt Arranda.
- S. 111, Absatz „*depressa*“ streichen; siehe im Nachtrag.
Absatz „*dofleini*“ streichen; siehe im Nachtrag.
- S. 113, Absatz „*mammiculata*“ streichen; siehe im Nachtrag.
- S. 115, Absatz „*tubulosa* var. *stellati*“ streichen; siehe Teil III, S. 78.

Seitenweiser.

- abbreviata* I, 109
aculeata III, 80
aegyptiana I, 137
aethiops I, 110; II, 34
affinis I, 110; IV, 97
africana I, 110; II, 31
agassizii I, 115; I, 126
agglutinata I, 116, 117
albida I, 110
albiguttata I, 116, 117
albiventer IV, 103
altimensis IV, 94
amboinensis I, 110; II, 30
andersoni I, 110; II, 47
anulifera IV, 105
aphanes VI, 87; V, 14
arenicola IV, 88
arenicola var. *boutani* IV, 89
arguensis II, 49
arguinensis II, 49
argus I, 121
atra II, 30; II, 31, 34
atra var. *amboinensis* I, 110; II, 30, 31
atra var. *grisea* II, 31; V, 14
axiologa III, 84
bedfordi I, 136
bivittata I, 123
botellus I, 110; IV, 87
boutani IV, 89
bowensis IV, 95
brandti I, 110, 121
brauni IV, 90
caesarea I, 110
cadelli I, 110; III, 81
captiva I, 110, 135
catanensis I, 110; V, 12
cavolini I, 110, 116
chilensis II, 34
cinerascens II, 37
clemens I, 110, 122
collaris I, 110
coluber II, 35
columnae III, 77
cubana IV, 106
cumulus IV, 94
curiosa V, 4
curiosa var. *fusco-rubra* V, 5
curiosa var. *pervicax* V, 6
curiosa var. *philippinensis* V, 7
decorata I, 111; III, 70
densipedes IV, 89; V, 14
depressa V, 14
dietrichii V, 8
difficilis I, 136
discrepans V, 1
doffeini V, 14
dubia I, 111, 127
edulis II, 43
echinites I, 129
elegans I, 106
elleri I, 111
enalia V, 10
erinaceus I, 111; II, 47
erinaceus var. *pygmae* I, 111; II, 47
excelens I, 132
exilis V, 8
farcimen I, 111; III, 74
fasciata I, 116, 117
fasciola I, 111; III, 70
flammea I, 111; III, 69
flavo-castanea I, 116, 131, 133
flavo-maculata II, 42
floridana I, 111; II, 32, 39; V, 14
formosa I, 130
forskali V, 12
fossor IV, 106
frequentiamensis III, 73
fulva I, 111; IV, 87
fungosa I, 111
fusco-cinerea auct. I, 111; II, 43; V, 4, 14
fusco-cinerea var. *pervicax* V, 7
fusco-coerulea I, 112; II, 42
fusco-olivacea IV, 93
fusco-punctata I, 112; III, 70, 83
fusco-rubra V, 5
gallensis I, 112; III, 81
glaberrima I, 116; II, 47
glabra I, 112; III, 78
gracilis III, 71
graeffei I, 124
grammata II, 34
grisea II, 31; V, 14
grubei V, 14
guamensis I, 117
gyrifer III, 69
hadra I, 115, 131
hamata III, 83
hartmeyeri III, 71; III, 80
hawaiiensis IV, 92
heilprini I, 112; II, 32
helleri IV, 97
heros I, 116
hilla I, 116
holothurioides I, 112
huberti IV, 97
humilis IV, 89; V, 14
hypamma IV, 102
imitans II, 39
immobilis III, 73
impatiens IV, 86
impatiens var. *concolor* IV, 88
impatiens var. *lutea* IV, 88
impatiens var. *pulchra* IV, 88
imperator V, 9
inermis I, 116, 117
infesta III, 73
inhabilis III, 79
inornata II, 33
insignis I, 112; V, 3
integra III, 72
isuga V, 9
kapiolaniae I, 112, 115
klunzingeri I, 112; V, 10
köllickeri I, 112, 122
kubaryi IV, 100
kurti IV, 98
lagoena I, 112
lamperti III, 72; I, 112; IV, 98
languens II, 44
lecanora I, 127
lentiginosa III, 82
leopardus I, 121
leucopus III, 69
leucospilota I, 112; III, 67
lineata V, 3
lineolata I, 112, 115—117, 127
littoralis I, 116
longipes I, 113
lubrica II, 45
lubrica var. *glaberrima* II, 47
lubrica var. *lubrica* II, 45
lubrica var. *marenzelleri* II, 47
lubrica var. *moebii* II, 46
lubrica var. *parva* II, 45
lubrica I, 138
ludwigii III, 76
macleari I, 113; III, 70
maculata (Mülleria) I, 115, 131
maculata (Holothuria) I, 113; IV, 88
maculata auct. I, 107, 116
maculosa IV, 105
mamillata I, 116
mammata III, 81
mammiculata V, 7
mammifera I, 116
marenzelleri IV, 47
marginata IV, 95
marmorata I, 120
martensii IV, 96
mauritiana I, 128
maxima I, 113, 116; III, 77
mexicana II, 31
michaelseni V, 11
minax I, 113; III, 70
miliaris I, 127
mitis I, 117; V, 13
modesta IV, 91
moebii II, 46
monacaria III, 69
monosticha I, 116

- neozelanica* III, 68
neglectum III, 70
nigra I, 113; V, 12
nitida II, 33
nobilis I, 131
notabilis V, 10
obesa I, 129
obscura I, 115, 116
occidentalis V, 8
ocellata IV, 91
olivacea III, 76
ondaatjei I, 116
ophidiana I, 117
ovata I, 117
oxurropha III, 72
papillata V, 2
paradoxa I, 123
pardalis V, 3
pardalis var. *cebuensis* V, 4
pardalis var. *insignis* V, 3
pardalis var. *lentiginosa* III, 83;
V, 14
parva II, 45
parvula I, 113, 115, 135, 136;
V, 14
patagonica V, 13
pentagnae I, 113; III, 77
peregrina I, 113; V, 3
pertinax III, 75
pervicax V, 7
platei V, 11
plebeja I, 116, 127
pleuripus I, 114; V 14
poliana I, 114
poli I, 114; II, 48; V, 12
polymorpha I, 117
princeps IV, 101
prompta IV, 93
pseudofossor IV, 104
pulla II, 34
pulchella I, 114; II, 37
punctata I, 117
punctulatum V, 3
pyxis II, 36
pyxis var. *pyxoides* II, 36
pyxoides II, 36
radackensis I, 114; II, 30
rathbuni I, 114; IV, 89
remollescens IV, 100
rigida I, 114
robsoni I, 117
rugosa I, 114; III, 75
saecularis V, 12
samoana IV, 96
sanctosi III, 74
sanguinolenta I, 108; II, 30
scabra III, 80
selenkae I, 114; V, 12
serratidens I, 126
signata I, 114; II, 43
silamensis II, 73
similis I, 114, 122
sitchaensis I, 117
sluiteri IV, 98
sordida I, 117
spinifera IV, 101
squamifera IV, 99
stellati I, 114, 117; II, 48
strigosa III, 70
subditiva I, 114; V, 3
submersa V, 2
subrubra I, 117
subverta IV, 98
sucosa III, 80
sulcata III, 79
surimamensis II, 42; II, 39;
V, 14
tenuicornis I, 114; V, 3
tenuissima I, 114, 122
tigris I, 114, 117; III, 80
timana I, 117
tremula auct. I, 109; V, 14
triremis V, 14
troscelii I, 114, 124
truncata IV, 104
tubulosa I, 114, 115; III, 77
tubulosa var. *poli* I, 115
tubulosa var. *sanctori* I, 115
tubulosa var. *stellati* III, 78
ualensis I, 115, 121
umbrina I, 117
unicolor III, 77
utrimquestigmata I, 115, 121
vugabunda III, 67
varians I, 116, 128
vitiensis I, 122
whitmaei V, 12
willeyi I, 115

Zur näheren Kenntniss von *Ambigua fuscolabiata* Rbm. (*Gastr. pulm.*) im nordwestlichen Unteritalien.

Von EDUARD DEGNER, Hamburg.

Mit 28 Abbildungen im Text.

Von den europäischen Landschnecken, deren Erforschung sich W. KOBELT besonders angelegen sein ließ, dürfte die Gattung *Ambigua* WESTL. (= *Opica* KOB.) mit an erster Stelle stehen. Von mehrfachen Reisen in das Gebiet zwischen Sele und Crati hat er gut anderthalb Dutzend Arten dieser so un-gemein formenreichen Gattung beschrieben (1878, 1903—1906) und versucht, sie in Kreise zu gliedern; doch da seine Artenzahl eigentlich nur abhängig ist von der Zahl seiner Haltepunkte und die Wahl seiner „Mittelpunkte“ der Formenkreise von dem zufälligen Verlauf der Straße, so blieb dieser Versuch unbefriedigend, und es mußte ein anderes Verfahren eingeschlagen werden, um Bausteine herbeizuschaffen zur Verwirklichung seiner Hoffnung, „daß es schließlich möglich sein werde eine Gesetzmäßigkeit in der Entwicklung der einzelnen Varietäten nachzuweisen“ (1903, S. 43), und das waren planmäßige Aufsammlungen innerhalb eines beschränkteren Gebietes.

Daß ich mich im Frühjahr 1928 dieser Aufgabe widmen konnte (ein Vorbericht ist bereits 1929 veröffentlicht), habe ich in erster Linie der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft zu verdanken, die mir die Mittel für die Reise zur Verfügung stellte, sodann der Hamburgischen Hochschulbehörde, die mir den Urlaub dazu bewilligte; beiden sei auch an dieser Stelle für ihr Entgegenkommen gedankt.

Als Gebiet zur Erforschung war eins auszuwählen, das — neben der als sicher anzunehmenden Formenfülle — infolge seiner jüngsten geologischen Geschichte Anhaltspunkte geben könnte für die Bewertung dieser Formen. Dafür kommen vor allem in Betracht die Becken der großen pleistozänen Seen in Unteritalien (DE LORENZO 1899), die sich inmitten des Verbreitungsgebietes der Gattung *Ambigua* befinden: der Tanagro-See (die jetzige Valle di Diano im südöstlichen Campanien), der Agri-See (östlich davon) und der Noce-See (in der südöstlichen Verlängerung der Val di Diano), wie der Agri-See im Westen der heutigen Provinz Potenza gelegen. Denn hier ist anzunehmen, namentlich bei langgestreckten Seebecken, daß sich die Formen der gegenüberliegenden Hänge stark voneinander unterscheiden, da sie, bis in die jüngste geologische Vergangenheit zunächst durch die Wasserfüllung, nach deren Verschwinden durch die Ebene des ehemaligen Seebodens unüberschreitbar voneinander getrennt, eine selbstständige Entwicklung durchgemacht haben müssen. Durch Aufsammlungen in einzelnen Querschnitten würde sich so die Möglichkeit ergeben können, entweder die Einheitlichkeit benachbarter Formen bzw. die Verschiedenartigkeit der Bevölkerung einander gegenüberliegender Wohngebiete oder aber andere Abhängigkeiten nachzuweisen.

Aus äußeren, aber für die Aussichten auf günstiges Sammelergebnis wichtigen Gründen (leichte Erreichbarkeit, ausreichende Unterkunft in den Standquartieren, bequeme Zugänglichkeit der Sammelpunkte durch Bahn und Postauto) wurde für die Reise das Diano-Tal ge-

wählt, das sich auch wegen seiner langgestreckten Gestalt für die beabsichtigten Untersuchungen am besten eignet; außerdem war es ja ein mir bereits oberflächlich bekanntes Gebiet (DEGNER, 1928). Im Anschluß sollte dann der Oberlauf des Tanagro (Calore) in der gleichen Weise durchforscht werden und schließlich die südöstliche Verlängerung seines Tales über die Wasserscheide hinweg bis Lagonegro, womit die Untersuchung auch in das Gebiet des ehemaligen Noce-Sees vorgetragen werden sollte, und zuletzt sollte das Küstengebiet um Sapri in ähnlicher Weise begangen werden. Auf diese Weise hoffte ich fortlaufende Proben aus geologisch vielgestaltigen, aber geographisch jeweils zusammenhängenden Gebieten zu erhalten.

Dieser Plan wurde in den Monaten April und Mai 1928¹⁾ mit nur geringen Abweichungen ausgeführt. In den folgenden Seiten soll zunächst ein Bericht über die einzelnen Fundorte gegeben werden, wobei auf die Funde selbst nur obenhin eingegangen wird; die ausführliche Behandlung findet sich in den folgenden Kapiteln im Zusammenhang. Den Beschluß bildet eine Zusammenfassung der ökologischen Befunde. Die bei diesem Untersuchungsengang unvermeidlichen Wiederholungen werden sich, wie ich hoffe, nur auf Dinge beziehen, die zweimal gesagt werden können.

Sämtlichen geographischen Angaben liegen die Namen und Zahlen der vorzüglichen italienischen Generalstabkarte zugrunde, den geologischen die der etwas älteren geologischen Karte 1 : 100 000. Bei Verschiedenheiten zwischen beiden gilt die Generalstabkarte. In der Schreibweise des heutigen Namens für das alte Diano, nach dem das Tal den Namen führt, herrscht keine Einheitlichkeit: die Eisenbahn schreibt Tegiano, die Generalstabkarte Teggiano: auch hier halte ich mich an letztere.

Über das landschaftliche Bild des Diano-Tales finden sich Angaben in den Schriften der letzten hundert Jahre an verschiedenen Stellen. Weniger als Naturforscher, denn als aufmerksamer Beobachter von Land und Leuten hat wohl als erster Deutscher JUSTUS TOMMASINI bereits vor mehr als hundert Jahren das Tal durchwandert; er berichtet über die Eindrücke in einem heut bei der Veränderung aller Verhältnisse doppelt lesenswerten Büchlein (1828). Geographisch-geologische Angaben finden sich des Genaueren bei R. MALLET (1862) (doch war mir sein Werk nicht zugänglich), landeskundliche bei H. NISSEN (1885, S. 242, 334 f.; 1902, S. 903). Die neueste Darstellung hat das Tal bei A. RÜHL (1910) gefunden; auf ihr neben der geologischen Karte beruhen die im folgenden eingestreuten geologischen Angaben.

Das Diano-Tal stellt eine bei wechselnder Breite ($8\frac{1}{2}$ —7 km) etwa 25 km lange Einsenkung dar, deren Längsachse ungefähr von Nordnordwest nach Südsüdost verläuft. Die fast ebene Talsohle senkt sich von 500 m im Süden auf 440 m im Norden, im Süden etwas schneller als im Norden. Durchströmt wird sie vom Tanagro, der im südlichen Teil hauptsächlich am westlichen Gehängerrand verläuft, sich zwischen Sassano (im Westen) und Padula (im Osten) aber zur Mitte wendet und nun allmählich im künstlichen Bett mehr in der östlichen Hälfte des Talbodens dahinfließt. Aus den Wassern des Hauptlaufes sowie aus den ihm namentlich vom westlichen Gehänge her zuströmenden Nebenbächen ist ein großartiges Bewässerungsnetz geschaffen worden, das besonders die nördlichen drei Viertel zu reichem Acker- und Gartenland gestaltet; das südliche Viertel dagegen weist heute noch Röhricht und weithin versumpfte Strecken auf. Dies ebene Becken wird rings von steil ansteigenden Höhen umgeben, die sich auf der Westseite bis 1800 m erheben, auf der Ostseite bis 1470 m. Gebildet werden die Höhenzüge hauptsächlich von Kalken der Kreide und Trias sowie des Eozäns, daneben sind besonders um S. Rufo an der Westseite und im Südosten eozäne Tongesteine vertreten, und schließlich findet sich, halbwegs zwischen Atena und Sala Consilina beginnend, ein schmaler Saum quartärer Schotter, mit Sanden und Tonbänken vermischt, am Ostrand des Tales entlang.

Wie schon RÜHL hervorhebt, ist der Gegensatz zwischen der üppig angebauten Talsohle und den kahlen Hängen überaus eindrucksvoll: doch liegt beides nicht so schroff nebeneinander, wie man nach seinen Worten annimmt: fast überall im tonigen Eozän wie auf den quartären Schottern finden sich die prächtigsten Ölbaumpflanzungen, untermischt mit Eichen- und

¹⁾ Die Frühlingsmonate wurden für die Sammelreise gewählt auf Grund einiger Erfahrungen auf meiner Reise im Herbst 1925. Es wurden damals an allen *Ambigua*-Fundorten außer ausgewachsenen Tieren eine Menge halbwüchsiger gefunden, deren Reife zum Frühjahr zu erwarten sein mußte, so daß unter allen Umständen mit ausgewachsenen Stücken gerechnet werden konnte. Neben diesem biologischen Grund wirkten noch klimatologische Erwägungen: im Frühjahr ist günstiges, d. h. regnerisches Wetter mit größerer Gewißheit zu erwarten als im Herbst, dessen unbedingt notwendige Regenzeit erfahrungsgemäß oft mit großer Verspätung einsetzt (1925 wurde es Oktober, ehe die ersten ergiebigen Regenfälle kamen!), sodann ermöglicht die größere Tageslänge im April/Mai eine bessere Ausnutzung der Zeit, als die Herbstmonate mit dem frühen Dunkelwerden.

Kastanienhainen, in deren Randbuschwerk, besonders in der Nähe von Gehöften, Nachtigallen in überraschender Anzahl vorkommen¹⁾.

I. Die Fundorte.

Es folge zunächst die Aufzählung der Sammelplätze (Nordende der Val di Diano bis Sapri); in Klammern die Anzahl der ausgebildeten Stücke.

1. Polla, Stauweiher bis 2 km nördlich	(17)	46. Montesano bis halbwegs Lago Spigno	(46)
2. Polla, 2. Bahnbrücke nördl. der Stadt	(23)	47. Oberhalb Lago Spigno	(10)
3. Polla, 1. Bahnbrücke " " "	(13)	48. Sierra della Guadia	(20)
4. Polla, Fontaggiola-Hang	(48)	49. Murgione, W-Abhang	(20)
5. Polla, 1 km S	(30)	50/50 a. Casalbuono, Nordausgang	(20)
6. S. Arsenio, südl. v. Polla	(60)	51. Casalbuono bis Calorebrücke	(38)
7. S. Rufo	(32)	52. Calorebrücke bis Bahnkreuzung	
8. Teggiano	(76)	südlich	(40)
9. Teggiano, Abhang Varra	(10)	53. M 92. bis Fortino	(73)
10. Ponte Silla	(30)	54. Barone bis Nocebrücke	(67)
11. Sassano	(21)	55. Nocebrücke	(15)
12. S. Giacomo	(16)	56. Nocebrücke bis 2. Tunnel NW v.	
13. Buonabitacolo	(32)	Lagonegro	(33)
14. Sanza	(54)	57. Kreuzung 2. Tunnel/Straße v. Lago-	
15. Polla, große Straßenkehre	rechtes } (72)	negro	(41)
16. Polla, gegenüber von 3	Tanagro- } (35)	58. Östlich Foraporta	(53)
17. Polla, S. Pietro	ufer } (13)	59. Lagonegro, NW-Ausgang	(50)
18. Atena		60. Lagonegro, unterhalb d. Bahnhofs	(87)
19. 2 km östlich von Atena		61. " Kleinbahntunnel-Pte Nizzulla	(12)
20. 4 " " " "		62. " Sa. del Palo	(11)
21. Muscaro		63. " Torrente vor Serraschlucht	(14)
22. Profica		64. Südhang Castagnareto	(13)
23. Serraventola Südhang		65. Serraschlucht	(107)
24. Sala Consilina, hinter Mte Vergini	(15)	66. Kehre über Serraschlucht	(29)
25. " " Mte Vergini	(43)	67. Talento	(95)
26. " " Burgberg	(48)	68. Bitontobrücke	(79)
27/28. " " SO-Ausgang	(44)	69. S. Costantino	(22)
29. " " unterhalb S. Michele	(32)	70/72. Sapri und nächste Umgebung	(99)
30. S. Michele, Gipfel	(37)	73. Sapri-Torraca, km 2— km 5	(27)
31. Cerri di S. Antonio, NW-Abhang	(27)	74. " " km 6— km 9	(25)
32. Mte Schiavo, NO-Abhang	(20)	75. " " km 11—Südausgang	
33. S. Giovanni	(40)	Torraca	(22)
34. Starza	(24)	76. Gerdenasobrücke	(42)
35. Padula, Klostermauer	(75)	77. Tortorella	(41)
36/39. Padula SO	(87)	78. Villamare	(4)
40/41. Valle del Cozzo	(49)	79. Capitelli	(16)
42/44. Montesano, Straßenkehren	(159)	80. Policastro	(10)
45. " Stadtberg, SO-Abhang	(16)		

¹⁾ Ein paar Bemerkungen über die Witterungsverhältnisse des Tales entnehme ich A. RIMOLDI (1928). Nach ihm war am 19. III. 1928 das ganze Tal erneut verschneit, und am 15. IV. ist „die Jahreszeit noch alles andere als frühlingsmäßig.“ Andererseits trugen bereits am 29. XI. 1927 die Höhen bis zur 1000 m-Linie herab ihr winterliches Schneekleid, und am 29. XII. hatte die Schneebedeckung die Talsohle erreicht — Tatsachen, die das unverhältnismäßig und unerwartet raue Klima dieses 240 km südöstlich von Neapel liegenden Gebietes genugsam erhärten. Nach Lagonegro zu wird es noch mitteleuropäischer: bis Mitte Mai trug der Mte Sirino (2000 m) noch eine beträchtliche Schneehaube, und selbst in den tieferen Lagen (600—900 m) belaubten sich die Kastanien erst gegen Mitte Mai. Dazu bildete dann das in den Zauber südlicher Heiterkeit eingetauchte Sapri am Golf von Policastro den stärksten Gegensatz.

A. Val di Diano.

In Eboli, nördlich des Sele-Unterlaufes am Fuße der irpinischen Berge gelegen, wurde der erste Aufenthalt genommen. Der Ort liegt am südlichen Rande der diesen Bergen vorgelagerten Pliozänsehle, hart an den quartären Schottern des Sele-Tales. *Ambigua* wurde nur innerhalb der Stadt bzw. den Gartenmauern der Außenteile gefunden; weder an den Terrassenmauern noch Bäumen der östlich sich an die Stadt anschließenden Ölbaumpflanzungen war sie zu finden. Es handelt sich um die von KOBELT als *A. surrentina vallicola* beschriebene Form, die nach KOBELT (1903), entlang der kalabrischen Heerstraße durch das Schottergebiet bereits den Sele gekreuzt hat — bezeichnenderweise in diesem an sich wohl nicht günstigen Gelände mit Hilfe der Straßen- und Brückenmauern.

Der nächste Sammelpunkt war die Umgebung des Bahnhofes von Auletta; da mir die Form vom Bahnhof Sicignano bereits bekannt war, konnte dort von einer Unterbrechung abgesehen werden. Bei diesem Bahnhof wurde sie 1925 an der Tanagrobrücke und unmittelbar südlich davon gefunden auf Kalken der mittleren Kreide, die sich hier als schmaler Rücken aus den mit Kalkklippen untermengten eozänen Tonen erhebt („Sra. Picciola“).

Der Bahnhof von Auletta, in 312 m Meereshöhe links des Tanagro gelegen (während der Ort sich rechts des Flusses in etwa 3 km Entfernung befindet), steht gerade auf der Grenze zwischen dem die Alburnuskreide im Nordosten umziehenden schmalen Triasgürtel (Hauptdolomit) und der schmalen Eozänzunge, die sich aus dem Tanagro-Sele-Tal hier heraufschiebt. Auf alten Erfahrungen fußend, wurde hier die Bahn nach Norden verfolgt, wo sie auf hoch gewölbter Brücke einen tief eingeschnittenen Torrente überquert; doch erwies sie sich als schneckenleer. Da wir uns hier im Eozän befanden (Flysch?), ist das Fehlen der Gattung im freien Gelände nicht verwunderlich; daß sie aber nicht den Bahnkörper als Ausbreitungsmittel benutzt hat, läßt sich nur durch den Mangel zusammenhängenden Mauerwerks erklären. Denn am Bahnhof Auletta selbst, nur wenige 100 m von der erwähnten Brücke, kommt sie vor; allerdings nicht an der anstehenden Felswand, sondern nur in den Ritzen der Backsteinaufmauerungen der Bahnhofsanlage. Der Form nach gehören die kleinen, ziemlich zartschaligen Stücke durchaus in die Sippe der *fuscolabiato vallicola* (? und *wullei*).

Bei Polla (Abb. 1, P), am Nordausgang des Diano-Tales, wurde der erste größere Halt im eigentlichen Arbeitsgebiet gemacht. Die Mitte des Ortes liegt mit etwa 500 m Meereshöhe rund 60 m über dem Talboden am Rand der steil zum Tal herabsteigenden Kreidetafel des Alburnus, die sich nach Süden sieben Kilometer weit bis S. Pietro al Tanagro erstreckt. Fast ebenso einheitlich ist die geologische Beschaffenheit in der Richtung nach Norden, nur daß hier eine flache Mulde oberen Eozäns (als Flysch ausgebildet) bogenförmig in die Kreide eingelagert ist, und bei der nach Westen umbiegenden Durchbruchsschlucht des Tanagro ein schmales Band oberer Trias beginnt, das sich zwischen Fluß und Alburnus-Kreide einschiebt.

In diesem Gebiet wurde *Ambigua* fast überall gefunden, und zwar zuerst bei der Verfolgung des Bahnkörpers nach Norden. Bereits an der ersten Eisenbahnbrücke vor dem südlichen Tunnelausgang (3) saßen genügend viele Stücke, um ein Bild der hiesigen Form zu geben; die zweite Bahnbrücke am Nordende des Tunnels (2) wies eine unterscheidbare, aber durchaus hierhergehörige Bevölkerung auf, und die letzte Probe dieses Kreises wurde gleichfalls an der Bahn gesammelt, etwa 4 km nördlich vom Orte (1). Bemerkenswert ist hier schon das Fehlen der Gattung in der erwähnten Eozänmulde; nach Eintritt in diese von Süden her findet man sie nur noch an der zweiten Bahnbrücke, die unmittelbar an der Grenze zwischen Kreide und Eozän liegt. Der dritte Fundort liegt bereits wieder im Kreidegebiet, wo die Bahn an abgesprengter Steilwand, außen durch mächtiges Mauerwerk gestützt, den in tiefer Schlucht hinabtosenden Fluß begleitet.

In den Stücken von Polla lernen wir eine neue Gruppe kennen, die sich durch ihre Größe schon (ihre durchschnittliche Breite beträgt 23—25 mm) von allen bisher bekannten *Ambigua*-Arten und Formen unterscheidet, ferner

aber auch durch die lebhaftere Färbung ein besonderes Aussehen gewinnt. Es mag vorweg genommen werden, daß wir Angehörige dieser Gruppe auf der gesamten östlichen Umrahmung des Diano-Tales feststellen konnten, fast bis nach Casalbuono am südlichen Ende. Daß auf diesem weiten Gebiet auch wieder örtliche Unterformen auftreten, ist für eine so abänderungsfähige Art fast selbstverständlich. —

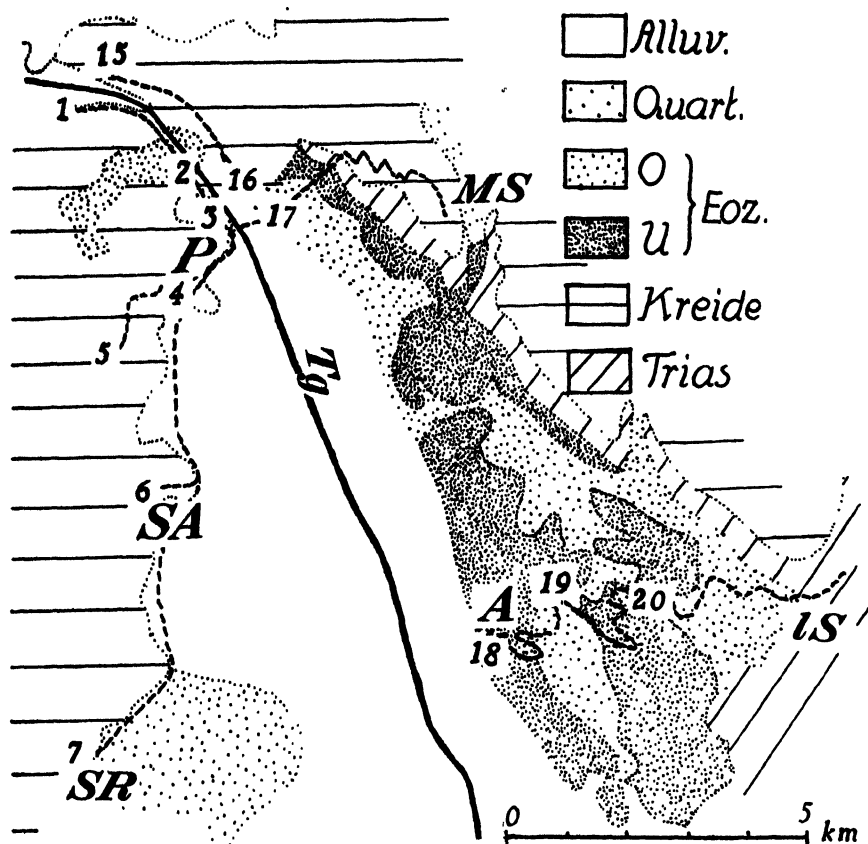


Abb. 1. Val di Diano, nördliches Drittel. A Atena, P Polla, IS lo Strutto, MS Monte Sarcone, SA San Arsenio, SR San Rufo, Tg Tanagro. Gestrichelt: Wanderwege; die Zahlen bedeuten die Fundstellen.

Von Polla aus wurde nach Süden hin an verschiedenen Punkten gesammelt. Zur Feststellung etwaiger, durch Höhenunterschied bedingter Abänderungen dienten Besuche an der Chaussee nach S. Arsenio (Fundort 5, „Polla, 1 km südlich“) in 460 m Meereshöhe, wie auf dem westlich davon gelegenen Abhang Fontaggiola (750—800 m, 4). Die Stücke beider Sammelplätze zeigen weitgehende Übereinstimmung; doch sind die von der Straße auffallend kleiner — eine Erscheinung, der wir noch oft begegnen werden, und die ich durch die Ungunst des Lebens an Mauern erklären möchte. Bezüglich der geologischen Bildung herrscht Gleichheit zwischen diesen Fundplätzen und dem noch weiter südlich gelegenen S. Arsenio (6, Abb. 1, SA): einformig ist das ganze Gebiet aus Kalken der mittleren Kreide aufgebaut, den Ostabhang des Alburnus bildend. Südlich von S. Arsenio ist

zwischen die Kreidekalke und die Talsohle eine breite Eozäntafel eingeschaltet: von S. Rufo (7, an der Grenze dieses Eozäns und der Kreide, Abb. 1, S.R.) liegt eine Anzahl Stücke vor, gesammelt westlich des Ortes im Kreidegebiet. Ein Hineinragen in das Eozän konnte nicht festgestellt werden, ist aber bei dem Vorhandensein von Kalkbänken als wahrscheinlich anzusehen.

Rechts des Tanagro in der Höhe von Polla treffen wir Formen, die sich von der zunächst siedelnden links des Flusses (8, 1. Brücke) durch geringfügige Züge unterscheiden (17; S. Pietro, Alluvium, jungeozyäner Flysch; nur an Haus- und Gartenmauern gefunden); sie ist weniger breit, aber höher gewölbt, der Ton der Färbung matter, während die reiche Musterung die gleiche ist. 1200 m weiter nördlich (16; gegenüber 1. Brücke) ist sie noch kleiner, zugleich flacher, der Nabel weiter, die Färbung noch stärker verläscht, auch die Bänder verschmälert: so sitzen sie an den Kalkwänden der Straße, verschwinden dann aber völlig und treten erst wieder im Gebiet der Kehren auf, vermittelt deren die aus dem Diano-Tal kommende Straße die Tanagro-Durchbruchsschlucht überwindet (15).

Während aber die bisherigen Bestände trotz ihrer Abweichungen durchaus noch an die Form von Polla angegliedert werden können, tritt man mit 15 aus diesem Unterkreis hinaus: diese kleine, flache, fast offen genabelte Form mit der sehr matten, oft nur schattenhaften Zeichnung weicht von allen Siedlungen des Diano-Tales (das wir mit Fundort 15 ja auch bereits verlassen haben) derartig ab, daß man in ihr den Angehörigen eines anderen Unterkreises sehen muß, wenn man auch nicht sagen kann, welches (? *basilicatae* WESTL.). Sie scheint nach den Formen des Sele-Gebietes hinzuweisen; doch sind die unbesuchten Zwischengebiete so ausgedehnt, daß sie noch ganz andere Unterkreise zu beherbergen vermögen.

Aus den Ergebnissen der Aufsammlungen in der Umgebung von Polla läßt sich also entnehmen, daß die Durchbruchsschlucht des Tanagro keine Scheide darstellt für die östlich und westlich lebenden Formen; wobei allerdings nicht entschieden werden kann, ob die heutige äußere Übereinstimmung aus gleicher Abstammung herrührt oder aus konvergenter Entwicklung.

Während die westliche Umrahmung des Diano-Tales weithin aus Kalken der mittleren Kreide besteht, die unmittelbar an die Talsohle herantreten, findet sich auf der östlichen diese Formation, wenn sie überhaupt auftritt, erst in weiterer Entfernung von der Talsohle. Besonders ist das im Norden der Fall, da sich hier ein breiter Eozänstreifen (Tonschiefer, teilweise mit kalkigen Mergelbänken, sodann untereozyäne Kalke) zwischen Talboden und Kreide einschiebt. Gegenüber von Polla erhebt sich der Höhenzug im Monte Sierio auf 1286 m, in dessen südwestlichem Vorberg Monte Sarcone auf 1202 m. Das Eozän reicht hier bis 600 m Höhe, die nächsten 150—200 m Erhöhung steht obere Trias an, und nun erst tritt man in das Kreidegebiet ein, in das oberhalb von 1100 m Höhe, sich zungenförmig zwischen die genannten Gipfel einschiebend, wieder eozäne Tonschiefer eingelagert sind (das Becken Campo di Venere). Mit Ausnahme eines schmalen Ölbaumstreifens am Fuße ist dies Gehänge fast gänzlich baumlos, aber teilweise üppig mit Asphodill, Ginster und Orchideen bewachsen; je weiter oben, um so zahlreicher werden die Gesteinsblöcke und -brocken, die dem Gehänge, wie fast überall im besuchten Gebiet, eine weißgraue Farbe verleihen.

Die Besiedlung weist hier eigentümliche Züge auf: im Alluvialgebiet östlich der Tanagrobrücke (S. Pietro, 17) findet sich die Schnecke ziemlich zahlreich an den Gartenmauern; beim Eintritt in die eozänen Bildungen wird sie merklich seltener (schwere Auffindbarkeit im Ölbaumgebiet wegen der zahlreichen Versteckmöglichkeiten an Terrassenmauern?), und schließlich im

Triasstreifen und im Kreidegebiet scheint sie völlig zu fehlen; weder tote Schalen noch Jungtiere noch Hafringe wurden beobachtet. Daß ein Besuch der oben erwähnten Flyschzunge auch kein anderes Ergebnis brachte, ist nicht befremdlich; in diese Formation dringt die Schnecke nur an besonders günstigen Stellen und mit Hilfe menschlicher Bauten ein.

Gründe für ihr Fehlen im Gebiet des Monte Sarcone vermag ich nicht namhaft zu machen. Im nahen Durchbruchstal des Tanagro, der ja die gleichen hier ihm ostwestlich als Riegel vorgelagerten Schichten durchschneidet, tritt die Gattung rechts wie links des Flusses auf; ferner ist sie am Westhang des Tales zwischen Polla und S. Arsenio, sowie weiter südlich bei Teggiano und Sassano überall zu finden, also stets auf Kreidekalken. Allzu große Meereshöhe kann ihr Fehlen auf dem M. Sarcone auch nicht bedingen; wenn auch vielleicht die Hänge über 1000—1100 m oberhalb der für ihr Gedeihen zuträglichen Höhen liegen mögen, so sind ihr, wie spätere Funde beweisen, 800—1000 m durchaus nicht zu hoch. Es bleibt als einzige, allerdings durch genaue vergleichende Untersuchung erst noch zu begründende Annahme, die eines tiefgreifenden Unterschiedes in der petrographischen Beschaffenheit der Gesteine, durch die die Nichtbesiedlung zu erklären wäre. Doch kommt man bei dem Fehlen jeglicher Versuche zur Klärung der Frage nach dem Einfluß der Bodenbeschaffenheit zurzeit über Vermutungen nicht hinaus.

Nach den Funden im Kreidegebiet nordöstlich von Polla und dem Mißerfolg im Gebiet des Monte Sarcone wurden die eozänen Bildungen des Ostrandes besucht. Sie sind von zweierlei Art: Nummulitenkalke des Untereozäns und Tonschiefer, Konglomerate und Sande jüngeren Alters. Von diesen beiden Stufen ist die erste als zusagendes Wohngebiet zu bezeichnen, während die zweite nur ausnahmsweise als solches gelten kann, z. B. bei Vorhandensein von Kalkbänken, Nummulitenbreccie und dergl.

Um beide Stufen auf engem Raum gleichzeitig besuchen zu können, wurde Atena (halbwegs zwischen Polla und Sala Consilina gelegen, Abb. 1, A) als Ausgangspunkt für einen Ausflug nach Osten bestimmt. Atena selbst liegt 190 m. steil über der Talsohle (451 m) im alten Eozän. Unmittelbar östlich des Ortes beginnt das jüngere, das hier etwa einen Kilometer breit ist; dahinter folgt mit rund $1\frac{2}{3}$ km Breite wieder das untere im langgestreckten Rücken des 890 m hohen Monte Poliverno, und daran schließt sich, nun bereits mit sanftem Gefälle nach Osten, wieder jüngeres Eozän, rund 2 km breit, worauf die Straße im Tale lo Strutto in den nördlichen Ausläufer des bei Sala Consilina bis an das Diano-Tal herantretenden Triasblockes eintritt.

Die Gattung war in überreicher Fülle am Westhang des Stadtberges (18) vertreten, und zwar in recht stattlichen, auffällig hoch gewölbten, teilweise recht bunten Stücken; unmittelbar östlich des Ortes wurden dann keine gefunden (Wirkung des anderen Untergrundes: obereozäne Tonschiefer). Auffällig allerdings ist, daß auch an den Stütz- und Geländemauern der Straßen keine zu finden waren. Sie treten aber wieder auf, wenn auch ungemein spärlich, an der Stelle, wo östlich von Atena die Straße mit einer großen Kehre nach Nordwesten zieht und am Scheitel dieser Kehre gerade wieder das Untereozän streift (19). Im dann folgenden Tonschiefergebiet fehlte sie wieder; erst an der Paßhöhe (900—930 m) nördlich des Monte Poliverno konnte wieder eine Handvoll gesammelt werden (20); zum großen Teil allerdings noch unfertig, zeigen sie immerhin die Eigentümlichkeiten dieser Form,

deren hervorstechendster Zug die bedeutende, sogar die Stücke vom Stadtberg noch um 3,5 mm übertreffende Größe ist.

Mit dem Übertritt aus dem coezänen Kalken in die Tonschiefer verschwanden auch die Schnecken wieder, wie zu erwarten war. Daß sie aber auch im östlich anschließenden Triasgebiet nicht zu finden waren, in das im Tale lo Strutto etwa 1 km weit vorgedrungen wurde, möchte ich nicht unbedingt als Zeichen für ihr Nichtvorhandensein ansehen. Die vorgeschrittene Tageszeit

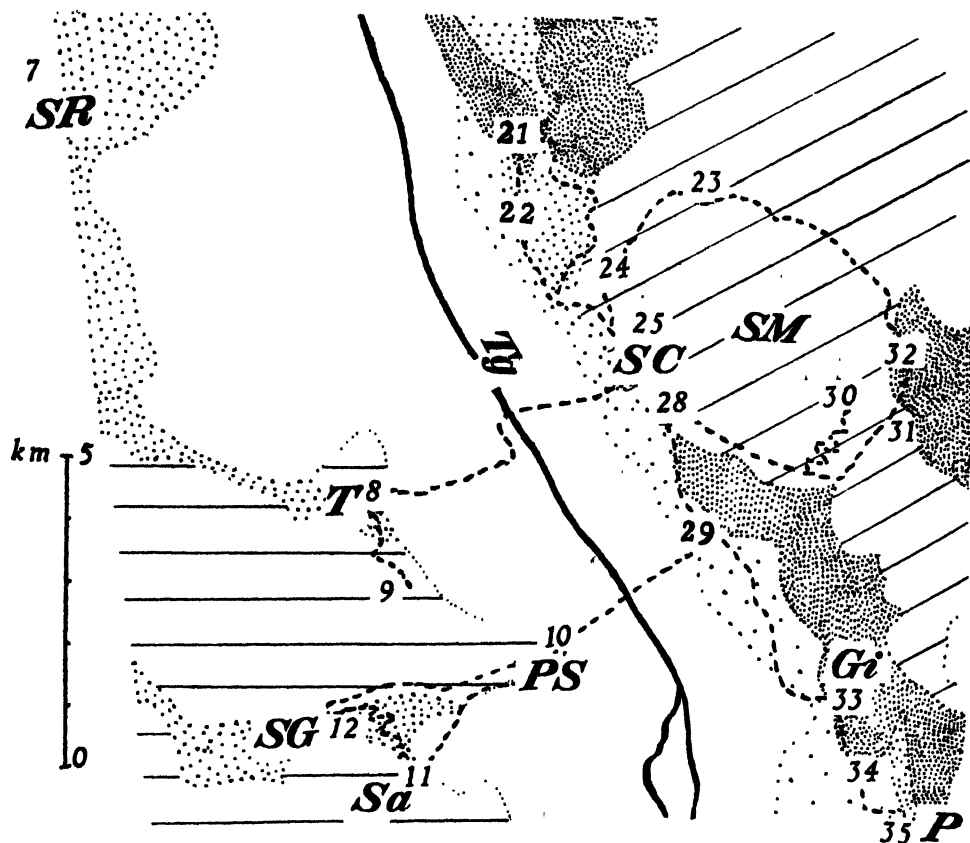


Abb. 2. Val di Diano, mittleres Drittel. Gi San Giovanni, P Padula, PS Ponte Stilla, Su Sassano, SG San Giacomo, SC Sala Consilina, SM Sito Marsicano, T Teggiano, Tg Tanagro. Gestrichelt: Wanderwege; die Zahlen bedeuten die Fundstellen.

zwang zu größerer Eile, wodurch die Genauigkeit des Suchens wohl beeinträchtigt wurde. Doch kann ihre Wohndichte, falls sie überhaupt vorkommen, nur sehr gering sein.

In der Richtung nach SSO, $3\frac{1}{2}$ km von Atena dem Gehänge folgend, wurde die Gattung auf dem Cozzo Muscaro (21) gefunden, hörte dann plötzlich auf und trat erst wieder in der Nähe von Sala Consilina auf, und zwar in der Form *consigliana* KOB.

Unmittelbar hinter der langgestreckten Stadt (Abb. 2, SC) türmt sich der gewaltige Block des Monte di Sito Marsicano empor (1467 m), der die höchste Erhebung eines sich von Norden nach Süden erstreckenden Streifens der oberen Trias bildet. Dieser wird im großen und ganzen von Kalken des

unteren und mittleren Eozñns umgeben, sowie von Sanden und Tonen der gleichen Formation; nur bei Sala Consilina selbst fehlt das Eozñn, und quartñre Schotter, untermischt mit Sanden und Tonen, treten unmittelbar an die Triaskalke heran, einen schmalen Streifen (200—600 m breit) zwischen ihnen und dem alten Seeboden bildend. Sñdlich von Sala schiebt sich zwischen Quartñr und Trias wieder der Eozñnstreifen ein, bis Padula reichend.

Bei Sala Consilina nun lebt die von KOBELT als *consigliana* beschriebene Form der *Ambigua*, die von allen ùbrigen des Tanagro-Gebietes derart abweicht, daÙ er in ihr „ein Glied eines ganz neuen Formenkreises“ sieht, den er im Gebiet des Monte Volturino (zwischen dem Oberlauf des Agri und dem des Basento) beheimatet vermutet. Von Westen her ist die Unzugñnglichkeit dieses Gebietes so groÙ (zwischen Atena und Montesano, also auf etwa 25 km, fñhrt keine FahrstraÙe vom Diano-Tal nach Osten), daÙ von einem Besuch des entlegenen Agri-Tales abgesehen werden muÙte; immerhin glaube ich nicht, daÙ in solcher Entfernung nach den Verwandten zu suchen wñre. Den bisherigen Befunden nach ist wohl eher ein engerer Wohnbereich anzunehmen.

Leider ist es mir nicht gelungen, festzustellen wie weit nach Osten hin die Art reicht. Der Bericht ùber eine Wanderung, die diesem Ziele dienen sollte, mñge dartun, welche unerwarteten Verhñltnisse solche einfachen Aufgaben erschweren.

Am 27. IV. wurde die Umgehung des Monte di Sito Marsicano ausgefñhrt, und zwar von Sala aus zunñchst nach Norden an der Kapelle Monte Vergini (25) vorbei, dann aber auf den Nordwestabhang des Marsicano ùbergehend (Serraventola, 23). Auf dem ganzen Wege bis zur 1000-m-Linie, aber ungemein spñrlich und mit langen Unterbrechungen, findet sich hier die typische *consigliana*, nur scheinen die Stñcke gegenñber denen aus dem nñheren Stadtgebiet etwas stattlicher zu werden. Etwa bei der Umbiegung des Pfades in die West-Ostrichtung hñrt die Gattung dann vollstñndig auf, und der nun einsetzende Wechsel des Landschaftsbildes lñÙt sie endgñltig verschwinden. Die òden, verkarsteten, von der Sonne durchglñhten Steilhñnge haben sich nñchlich allmñhlich mit schñtterem Buschwald bekleidet, der nach und nach in einen prñchtigen Buchenhochwald¹⁾ ùbergeht, den man in der flachen Valle dei Cuponi durchschreitet. Auf dieser fast 5 km langen Strecke ist auf Ausbeute nicht zu rechnen. An einzelnen freiliegenden Felsblñcken wurde, ohne groÙe Erwartung, gesucht, wie vorausszusehen, ohne Erfolg. Nach Erreichung von 1350 m Hñhe beginnt dann wieder der Abstieg zwischen dem dem Sito Marsicano sñdñstlich vorgelagerten Monte Schiavo und dem sñdwestlichen Hang des Monte Cavallo („Cerri di San Antonio“, 31) hindurch. Der Wald lockert sich auf, es folgen kahle Halden und schlieÙlich befindet man sich in einem dem Anstieg ùhnlichen Gelñnde, das allerdings, wegen der reichlichen Bewñsserung, bei weitem nicht die òde und Pflanzenleere des Nordwesthangs aufweist.

Bereits am Nordosthang des Monte Schiavo (32) begegnet uns die Gattung wieder, und zwar in einer Form, die trotz mancher Eigentñmlichkeiten (S. 47) doch schlieÙlich mit *consigliana* zu vereinigen ist. Ihr Wohngebiet liegt, soweit die leider nur spñrlichen Fundstñcke erschlieÙen lassen, im bereits erwñhnten Untereozñn, das sich òstlich dem Sito Marsicano anlagert. Man hat es beim weiteren Abstieg bald durchschritten (nur etwa 1½ km weit fñhrt der Pfad durch diese Schichten) und gelangt am Nordhang der Cerri di San Antonio 800 m oberhalb der romantischen Mñhle della Levata wieder in das Triasgebiet des Sito Marsicano. Hier (31) nun treffen wir auf die echte *consigliana*, wenn sie sich auch von den Stñcken der Stadtumgebung durchweg durch geringere Nabelweite deutlich unterscheidet.

Wñhrend des Abstieges wurde rechts und links des Baches gesammelt, d. h. also am Ostabhang des San Michele wie am Nordwesthang der Cerri di San Antonio: es ergab sich fñr beide Sammelstellen die Gleichheit der Formen, die bei dem schmalen Bach in dem engen Tal nicht weiter ùberrascht. Von hier bis Sala haben wir es dann weiterhin mit derselben Form zu tun.

Das Waldgebiet im Norden des Sito Marsicano („Bosco Lago di Brienza“) ist also als Riegel fñr die Verbreitung der Felsenschnecken anzusehen. Welche Formen nñrdlich davon zu finden sein mñgen, kann ohne Besuch des entlegenen Gebietes nicht entschieden werden. Die geologische Formation lñÙt Verwandte aus dem Kreise der *consigliana* vermuten; ebenso

¹⁾ Es wurden Stñmme von fast 4 m Umfang (in Brusthñhe) gesehen.

leicht ist es aber auch möglich, daß sich dort Verwandte der von Atena bzw. aus dem Tale lo Strutto zwischen Atena und Brienza her bekannten Ausprägung finden¹⁾.

In bezug auf die zweite Aufgabe dieser Höhenwanderung, nämlich die Feststellung der Höhengrenze von *Ambigua*, hat sich das genannte Waldgebiet gleichfalls als zweckstörend erwiesen: da in derartiger Umwelt die Felsenschncken nicht zu gedeihen vermögen, muß ihr Fehlen in erster Linie ihm zugeschrieben werden, denn auch in geringerer Meereshöhe würden sie im Buchenwald fehlen. Nicht entschieden werden kann aber die Frage, ob die Gattung bei sonst günstigen Verhältnissen in diesen Höhen zu leben vermag. Es ist mir nirgends geglückt, sie oberhalb von 1050—1100 m zu finden; doch fehlt diesen Beobachtungen die Beweiskraft, da jedesmal nicht eine zu große Meereshöhe, sondern andere Umstände ihr Fehlen bedingt haben dürften. Der kahle SW-Abhang des Gipfels wurde nicht besucht.

Unmittelbar südlich von Sala Consilina schiebt sich zwischen die quartären Seeablagerungen des Talbodens und die triassischen Höhen ein schmaler Eozänstreifen (Tone, Kalke) ein, wie er nördlich sehr viel breiter auftritt. Er begleitet das Tal, seinen hinteren Abschluß bogig umgreifend, bis Buonavita am Westhang, schon im Süden des Osthangs mehrfach von mittlerer Kreide begrenzt, während die Triaskalke z. T. erst in weiterer Entfernung anstehen.

Von Sala aus wurde der gesamte Hang in südöstlicher Richtung begangen bis zum Abschluß des Tales im Süden (Casalbuono, 50), um ein Bild der *Ambigua*-Bevölkerung zu gewinnen. Der Weg führt durch die verschiedensten Landschaftsformen und Ablagerungen: bis Padula (500 m) durch flaches Quartär und an der Grenze zwischen diesem und dem Eozän, von Padula an in etwas größerer Höhe (700 m) bis Montesano allmählich emporsteigend (980 m), wobei außer den genannten Formationen auch eozäne Sande durchschritten wurden.

Die Schneckenbevölkerung erweist sich als ungemein vielgestaltig. In der Nähe von Sala (S. Vito, 2 km südöstlich) herrscht noch die echte *consigliana*; sie war nur an Gartenmauern zu finden, die ihr in diesem ungünstigen Gelände die einzige Lebensmöglichkeit bieten. Bis kurz vor Padula fehlt dann die Art durchaus (Acker- und Gartengelände auf Quartär), tritt dann aber sofort wieder auf, wo die Straße bei S. Giovanni in Fonte (33, Abb. 2, SG) an die eozänen Kalke führt. Von hier bis dicht vor Padula (Abb. 2, P) ist sie auch im Gartengelände des Quartärs zu finden, und zwar an den niedrigen Grenzmäuerchen der Grundstücke, die aus großen Blöcken roh gefügt sind, mit breiten Spalten, dicht bewachsen, so daß die Schnecken dort günstige Bedingungen finden mögen, wie durch ihre Stattlichkeit bezeugt wird. Ihre lebhaft e Färbung (dunkle Flammen- und Pfeilzeichnung) hängt wohl mit der Beschattung durch die dichten Baumbestände zusammen. In ihrer ganzen Erscheinung unterscheiden sie sich auf den ersten Blick von *consigliana* und erinnern eher an die vom Mte Schiavo (32), ohne aber deren Kugeligkeit und Aufgeblasenheit zu besitzen. Wenige hundert Meter von dem letzten Fundort (Starza, 34) dieser üppigen Form entfernt, lebt eine Kümmerform zwerghaften Ausmaßes an der hohen und öden Mauer, die das Gelände der Certosa von Padula umschließt (35). Wie oft zu beobachten ist, wirken auch hier die bestimmt ungünstigen Daseinsbedingungen keineswegs auf eine Verminderung der Besiedelungsdichte hin, sondern nur auf eine der Größe: an der kahlen Mauer, deren Bewurf nur notdürftigen Schutz gewährt und wenige Nährpflanzen beherbergt, sitzen die Schnecken in überraschender Anzahl. Eine

¹⁾ Mit der Eröffnung der Bahn Atena—Potenza wird dies abgelegene Gebiet, heute noch ungemein schwer zugänglich und vermutlich nur unter großen Opfern zu bereisen, ein wenig mehr erschlossen werden und steht dann der Lösung dieser Frage offen.

Entscheidung über ihre Zugehörigkeit ist schwierig; am besten ist sie noch an *consigliana* anzuschließen, trotz der Trennung von dieser durch den Bestand von S. Giovanni (33) und Starza (34).

Den anderen Padula-Beständen (36—38) nämlich lassen sie sich noch viel weniger zuordnen. Diese wurden südöstlich des Ortes auf Trias- und Kreidekalken gesammelt an den Blöcken und Felsen grasbewachsener Hänge, z. T. auch an der Ruine eines eingestürzten Hauses (37), wobei, ähnlich wie in Sala, die Bestände von dieser wie die unmittelbar benachbarter Naturfelsen (36) deutliche Größenunterschiede zugunsten letzterer erkennen lassen (S. 73). Als Hauptunterschied gegenüber *consigliana* fällt die stärkere Streifung, der

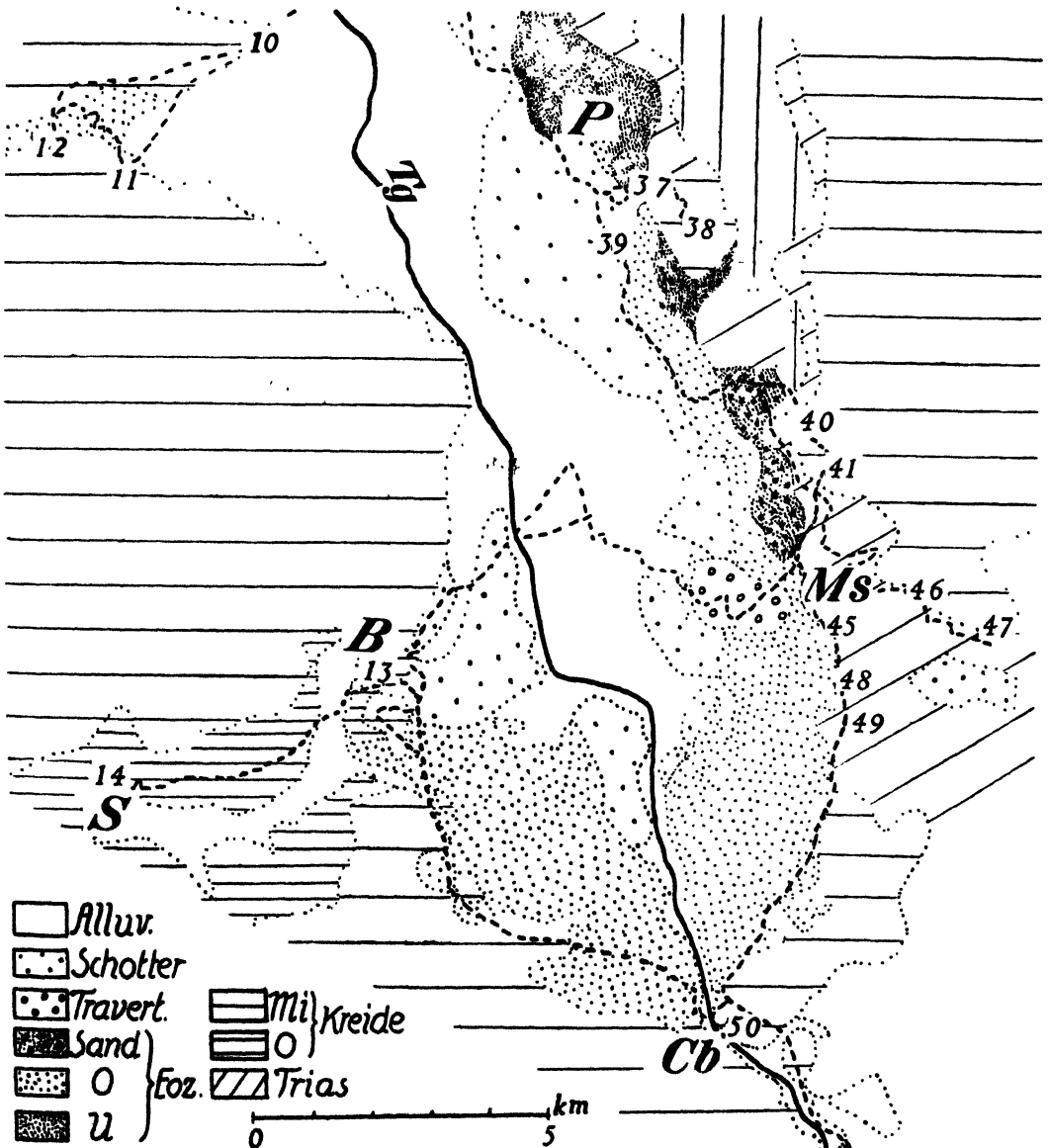


Abb. 8. Val di Diano, südliches Drittel. B Buonabitacolo, Cb Casalbuono, Ms Montesano, P Padula, S Sanza, Tg Tanagro. Gestrichelt: Wanderwege: die Zahlen bedeuten die Fundstellen.

engere Nabel, die Abflachung der Unterseite und die mehr weiße als gelblich-braune Grundfarbe der festeren Schale auf.

Von hier führt der Weg nach Montesano (Abb. 3, Ms) durch flaches Gelände an der Grenze von Quartär und Eozän entlang. Letzteres zeigt hier, z. T. als Flysch ausgebildet, keinerlei Felsen, ist also schneckenleer, und auch die Wahl eines höhergelegenen Pfades war in bezug auf Ausbeute zunächst erfolglos, denn dieser führte durch ebenso ungünstige eozäne Sande und Schiefer. Das ändert sich erst dort, wo der Pfad die Triaskalke erreicht (Höhenweg 40 und Valle del Cozzo 41, rund 750 m); sie wurden dort an den Felsen in einer immerhin genügenden Anzahl erbeutet, um die Feststellung zu gestatten, daß man sich hier in demselben Unterkreise befindet, der bereits in Padula SO (36—38) begonnen hat.

Diese Form entwickelt ihre Eigentümlichkeiten (auffallend dicke Schale, Nabelschluß, grobe Streifung, schmale Bänderung) am deutlichsten in dem Gebiet unmittelbar nordwestlich von Montesano. Da dieses durch die Straße Montesano Bhf. (485 m)—Montesano Ort (950 m) in überaus günstiger Weise erschlossen wird, sei von ihr eine genauere Darstellung gegeben: Sie beginnt inmitten der Talsohle als Abzweigung der Längsstraße des Diano-Tales und führt zu dem nur 4½ km Luftlinie entfernten Montesano empor, den letzten Höhenunterschied von rund 200 m in zwei gewaltigen Kehren überwindend, die sich mit Benutzung von Einschnitten im Gehänge emporschwingen. Die untere dieser Kehren mit nördlichem Scheitel ist Fundort 42 (700 m; Einmündung des Pfades vom Valle del Cozzo); an der oberen (mit Scheitel im Osten) wurde an beiden Schenkeln gesammelt, dem nördlichen (43; 750—800 m) und dem südlichen (44; 800—850 m). Der Wohngrund besteht aus Triaskalken. An den Steilwänden finden sich die Schnecken reichlich, allerdings oft der Reichweite entrückt durch ihre Gewohnheit des Aufwärtskletterns (S. 110).

Das Gebiet dieser Form reicht bis unmittelbar an den Ort, und da dieser von der Straße nur gestreift wird, ein paar hundert Meter weiter das bebaute Gelände wieder aufhört, erwartet man, ohne sich einer Voreiligkeit zeihen zu müssen, am Ostaussgang des Ortes naturgemäß das Wiederauftreten derselben Sippe.

Es gehörte zu den größten Überraschungen der ganzen Reise, dort nun etwas gänzlich anderes zu finden (46): eine Riesenform, wie sie im Gebiet des Westhanges nur bei Atena-Brienza II (20) und am Osthang von Teggiano (8) bis Sassano (11) gefunden wurde. Auf 3 km in der Richtung nach Osten wurde die Straße begangen bis oberhalb der Senke des Lago Spigno (die keinen See mehr enthält, sondern eine abflußlose, landwirtschaftlich benutzte Mulde darstellt). Oben an der Straße (47) war die Riesenform noch immer vorhanden, sie hat hier durch Abflachung des Gewindes ein völlig *Campylaea*-artiges Aussehen gewonnen. Der Untergrund besteht hier aus Triaskalken, während sich stadtwärts Kreidekalke auf eine kurze Strecke an die Straße heranschieben.

Die fast unmittelbare, übergangslose Nachbarschaft dieser Form zu der von den Straßenkehren nördlich des Ortes bietet eines der überzeugendsten Beispiele für unser Unwissen bezüglich der Besiedlungsgeschichte dieses Gebietes und der ökologischen Bedingungen der Rassenspaltung. Eine Aufklärung ist wohl erst von späterer Zukunft zu erwarten; noch sind nicht die Vorarbeiten dazu geschehen, als welche zunächst in einer eifrigen Sammeltätigkeit zu bestehen hätten. Aber gerade das Gebiet um Montesano ist (mit Ausnahme des für solche Forschungen belanglosen Westens) außerordentlich unwegsam und schwierig, und das aussichtsreichste Verfahren, unabhängig von Bahn und Unterkunft, mit Zelt und Auto das Land zu besuchen, wird dem Ausländer der Kostspieligkeit wegen wohl unanwendbar sein.

Über die südlichen Verbreitungsgrenzen dieser Form konnte festgestellt werden, daß sie am Südosthang des Stadtberges in reinen Beständen lebt, und die letzten, ganz vereinzelt Vertreter fanden sich sogar in nur 600 m Meereshöhe an der Straße zum Bahnhof (Sondra) im Gebüschwald auf Travertin, wo sie an Telegraphenmasten klebten — offenbar von oben herabgeschwemmte Stücke; denn auch an der dicht bewaldeten malerischen Schlucht bei der Mühle S. Pietro waren keine zu entdecken. Nach Süden reicht ihr Wohngebiet bis über den Westabhang der Sa. della Guadia (48) und des Murgione (49), beide 700—800 m hoch, obere Trias. Von dort aus bis Casalbuono (50, Abb. 3, Cb), auf eine Entfernung von 5 km, fehlt die Gattung wieder. Wir haben es hier mit einer der zur Zeit noch unerklärlichen Verbreitungslücken zu tun; zwar durchschneidet der begangene Pfad hauptsächlich eozänen Flysch, führt aber oft auch durch Kalke des Eozäns und der Kreide, die in ihrem Aussehen sich in Nichts von besiedelten unterscheiden. Da dieser Weg nur einmal begangen wurde, ist die Möglichkeit des Übersehens spärlicher Siedlungen vorhanden, doch war günstiges Wetter (denn an den Punkten 48 und 49 wurden sie ja an demselben Tage gefunden), so daß ihr Vorkommen wohl hätte bemerkt werden müssen.

Von Sala Consilina wurde auch das gegenüber am Westrande des Tales gelegene Teggiano (Abb. 2, T) besucht. Der Ort liegt am Nordrande eines westöstlich verlaufenden Rückens, der vom südlichen Alburnusgebiet spornartig in das Diano-Tal vorstößt. Die Gesteine sind durchweg weiße und gelbe Kalke der mittleren Kreide; sie treten unmittelbar an den Talboden heran. So findet man die Schnecken in beträchtlicher Anzahl sofort nach Durchquerung des Tales am Fuße des 640 m hohen Stadtberges in 450 m Meereshöhe (8), und zwar sind es durchweg mächtige Stücke, die von San Arsenio noch übertreffend. Auf dem Nordosthang des erwähnten Rückens („Varra“) wurde ebenfalls gesammelt (bis etwa 850 m Meereshöhe, 9): hier waren die Funde recht spärlich, erwiesen sich mit dem mittleren Durchmesser von 27,7 mm aber als die größten Vertreter der an sich schon großen Form des Westrandes.

An der Spitze des Spornes, der an der altrömischen Brücke Ponte Silla (12, PS) die Talebene auf fast 3 km verschmälert, lebt dieselbe Sippe, und auch westsüdwestlich davon, bei Sassano (11, Sa) und Mte S. Giacomo (10, SG) finden sich hierher gehörige Formen, wenn auch, wie schon am Ponte Silla, in etwas kleineren Stücken. Die geologische Bildung am Südrande des West-Ostrückens ist gekennzeichnet durch einen schmalen eozänen Ton- und Flyschstreifen, der sich nicht nur landschaftlich von den Kalken abhebt, sondern auch durch seine *Ambigua*-Besiedlung. Die Fahrstraße von Ponte Silla nach Sassano führt zunächst in südwestlicher Richtung im Tale entlang: hier ist natürlich an Felsenschnecken nicht zu denken, doch ermöglicht ein etwa parallel laufender Feldweg das Begehen des unteren Gehängerandes: und hier treten sie erwartungsgemäß auch auf. Die windungsreiche Straße von Sassano nach Mte S. Giacomo tritt nun in den Eozänstreifen ein, der nicht einmal an den Terrassenmauern der Baumgärten Schnecken finden ließ; doch wo die Straße kurz vor S. Giacomo in weit ausholendem Bogen das Kreidegebiet berührt, waren sie wieder in prächtigen Stücken zu finden (10). Von S. Giacomo zum Ponte Silla ist eine Straße im Bau, die nördlich der erwähnten (über Sassano) am Gehänge entlang führt; sie bot eine Gelegenheit, in etwa 700 m am Südhang des West-Ostrückens zu sammeln; doch konnte

das Ergebnis nicht befriedigen: die Kalke waren zunächst, wo sie plattig geschichtet und bankig waren, völlig leer, erst bei Annäherung an den Sporn fanden sich ein paar Schnecken an blockigen, dolomitähnlichen Bildungen. Das Straßengemäuer selbst schien noch zu jung, um Schnecken zu beherbergen. Die 5 ausgewachsenen Stücke ähneln denen von der Silla-Brücke, weisen aber eine etwas geringere Größe auf.

Gleichfalls von Sala aus wurde auch das Montesano gegenüberliegende Buonabitacolo (13, Abb. 3 B) besucht, von wo aus über eine flache Senke hinweg die Straße die Verbindung mit dem Bussento-Tal herstellt. Am Südausgang des Ortes lebt noch die gleiche Westrandform¹⁾, die dann aber bald schwindet, da die Straße, obschon im Kalkgebiet, in der Mulde der Wasserscheide (etwa 550 m) nur wenig oberhalb der Talsohle entlangzieht²⁾.

Erst kurz oberhalb von Sanza (14, Abb. 3, S; schon zum Bussentogebiet gehörig), an der Valle dei Diavoli, tritt die Schnecke wieder auf: und diese Stücke zeigen einen anderen Habitus, so daß zwischen Buonabitacolo und Sanza wohl die Grenze der großen Westrandform anzunehmen ist. Ob Sanza zu den tyrrhenischen Formen überleitet oder zu besonderen westlichen Alburnusformen, ist vorläufig nicht zu entscheiden.

Wie der Weg Montesano—Casalbuono den hinteren Abschluß des Diano-Tales auf der Ostseite umgreift, so umgreift ihn der Weg Buonabitacolo—Casalbuono auf der Westseite (Abb. 3). Ähnlich jenem führt auch er großenteils durch felsarmes Eozän, durchschneidet aber auf einige Kilometer auch obere Kreide. Der Weg wurde von Buonabitacolo (13; 488 m) aus begangen, dem letzten Fundort der großen *Ambigua* des Westhanges. Südsüdwestlich des Ortes liegt die inselförmig aufragende kahle Höhe des Monticello (776 m), die sich trotz günstigen Untergrundes (Kreidekalk!) als schneckenleer erwies. Mit dieser Einleitung war bereits des Ergebnis der folgenden Stunden gegeben: weder im dicht bewaldeten Flyschgebiet noch auf den dies durchstoßenden Kreideklippen der Timpa di Sudufo (657 m) und des Cozzo dell' Elice (trotz des verheißungsvollen Namens, 730 m) konnten die Schnecken entdeckt werden, und an letzterem Punkt wurde eines Köhlers Angabe aufgezeichnet: solche Schnecken gäbe es hier nicht, wohl aber weiter hinten in den Bergen (d. h. in der Richtung nach Südwesten), eine Gegend, die aufzusuchen nicht möglich war. Erst unmittelbar gegenüber von Casalbuono, am linken Ufer des Calore, hat das Flyschgebiet ein Ende; unvermittelt steigen aus dem Flusse niedrige Kalkterrassen empor, und hier konnten einige wenige Stücke gefunden werden: sie gehören dem *sirinensis*-Unterkreise an, der hier seine Nordgrenze erreicht (50a).

¹⁾ Auffallend allerdings ist der starke Anteil an verhältnismäßig kleinen Stücken, was zunächst an ein gemischtes Vorkommen zweier durch die Größe verschiedener Formen denken ließ. Doch genügte die Stückzahl nicht zur Entscheidung. Meine frühere Angabe (1929, S. 72f.) ist hiernach zu berichtigen. Die anatomische Untersuchung ließ keine Unterschiede finden.

²⁾ Im Bruchwald der Senke südwestlich von Buonabitacolo tritt *Cepaea nemoralis lucifuga* in großer Menge auf (Breite 28,0—31,5 mm); auch westlich des Bahnhofes Montesano wurden ein paar albine Stücke gefunden.

B. Calore-Tal und Monte Sirino.

Von Casalbuono (Abb. 4, Cb) führt die Straße in südöstlicher Richtung weiter nach dem waldreichen Lagonegro, das einsam in einem überaus reizvollen Talkessel liegt (600—700 m Meereshöhe), überragt von dem gewaltigen, 2000 m hohen Monte Sirino. Geologisch ist das Gebiet ungemein vielgestaltig. In buntestem Wechsel läuft die Straße durch mittlere und obere Trias,

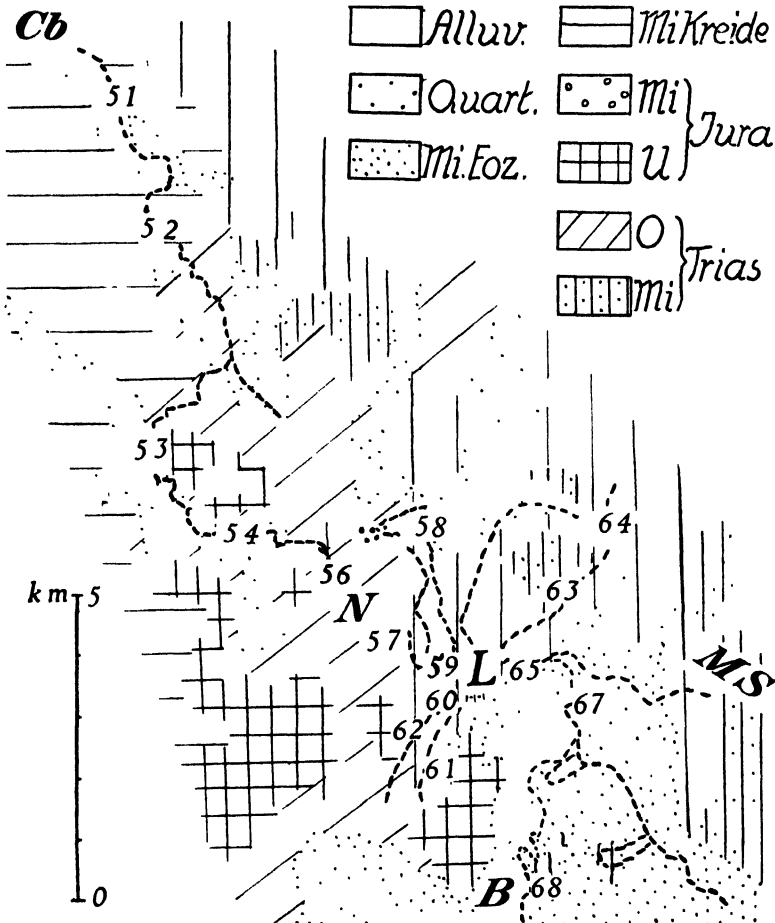


Abb. 4. Sirino-Gebiet. B Bitonto, Cb Casalbuono, L Lagonegro, MS Monte Sirino, N Nocebrücke. Gestrichelt: Wanderwege; die Zahlen bedeuten die Fundstellen.

Jura, Kreide und Eozän. Mit Ausnahme der letzten Formation stellen sich alle als Kalke dar, so den Schnecken an kahlen Wänden die besten Lebensmöglichkeiten bietend. Demgemäß wurde *Ambigua* im ganzen Verlauf der Straße (mit einigen später zu erwähnenden Unterbrechungen) gefunden, doch möge zunächst die Oberflächengestaltung dieses Gebietes kurz dargestellt werden.

Unter sehr allmählicher Steigung begleitet die Straße den Calore-Lauf, wobei dicht bei Casalbuono der Schuttstrom der Acquabianca auf starkpfeileriger Brücke überschritten wird — ein überaus eindrucksvolles Bild: von dunkelbegrüntem, fast senkrechten Steilwänden einge-

zwängt, erstreckt sich ein weißes, 200 m breites Schotterband, zur Zeit des Besuches, weil wasserlos, starr und leblos erscheinend, und doch in zerstörender Abwärtsbewegung begriffen, wie nach seinem Austritt aus der Schlucht sinnfällig erhellt; denn dort verbreitert sich das Band zu einer fächerförmigen Halde, die namentlich am linken Ufer immer mehr Kulturland überschüttet und die Menschen zum Verlassen ihrer Häuser zwingt.

Der Oberlauf des Calore wendet sich etwa 3 km südöstlich von Casalbuono nach Osten (592 m), und die Straße folgt nun in ihrer alten Richtung einem linken Zufluß, der vom Westhang des Mte Cervaro herabkommt. Sie umgeht den kahlen sargdeckelähnlichen Rücken dieses 1170 m hohen Hindernisses im Westen und erreicht bei il Fortino die 800-m-Linie, auf welcher Höhe sie sich bis zu ihrer rechtwinkeligen Abbiegung nach Osten (im Süden des Cervaro) hält. Die flache Mulde zur Rechten, also die geradlinige Fortsetzung des Calore-Tales von Casalbuono her, führt fast unmerklich auf die Wasserscheide, die den oben genannten linken Zufluß des Calore von dem System der Noce trennt; denn das nun am Südhang des Cervaro erscheinende Gewässer fließt noch nördlich von Lagonegro in diesen vom Nordhang des Mte Sirino herabkommenden Fluß. Tief eingeschnitten in die unzugängliche Schlucht Mala Mogliera tost das Wasser dieses Nebenbaches herab, durch sein starkes Gefälle wohl in der Zukunft die Wasserscheide zum Calore immer weiter nach Norden rückend; in mannigfachen Windungen begleitet ihn die Straße bis zur Nocebrücke Ponte della Calda (576 m). Landschaftlich wird nun das Tal immer reizvoller, die Bewaldung der Berghänge nimmt zu, und in allmählicher Steigung gewinnt die Straße den Zugang zur Stadt Lagonegro (670 m; Abb. 4, L).

Die Verteilung von *Ambigua* entlang dieser Straße läßt einige uns bereits bekannte Abhängigkeiten vom geologischen Untergrund erkennen. Bei Casalbuono (50), im Kreidegebiet gelegen, fanden sich Vertreter der Gattung sowohl nördlich wie südlich des Ortes, doch ungemein spärlich und mit unerwarteten Lücken. So z. B. gelang es nicht, sie auf den Felstrümmern der Höhe nördlich der Acquabianca zu finden. Unmittelbar südlich dieser Schlucht bis zur Calorebrücke schneidet die Straße durch Kreide, Trias und Eozän: wo an den Einschnitten Gestein zutage trat, konnte mit einiger Gewißheit auf Funde gerechnet werden (51).

Reicher waren sie dann nach Überschreitung des Calore (52): von hier bis fast zur Kreuzung von Bahn und Straße wird wieder Kreidekalk durchschnitten, der gute Ausbeute lieferte; der dann folgende Triasstreifen bietet dann allerdings nichts, und mit der Annäherung an den Cervaro hören die Schnecken völlig auf, was anfangs (beim Durchschreiten quartärer und rezenter Schotterbildungen) nicht verwunderlich ist, beim Eintritt in den Kalk aber doch befremdet. Obwohl die Straße mit ihrer östlichen Seite vielfach in das Gestein eingesprengt ist, war zunächst alles Suchen erfolglos, und erst von der plötzlichen Südbiegung (Meilenstein 92) an wurden die Schnecken gefunden (53). So unvermittelt ihr Auftreten war, so jäh ist auch ihr Verschwinden: von der Siedlung il Fortino an fehlte sie auf einer etwa 1 km langen Strecke, und erst in Höhe der Kapelle del Barone (54) treten die ersten wieder auf. Von hier bis unmittelbar an die Häuser von Lagonegro besiedeln sie die Straße und Felswände in fast ununterbrochenem Zuge.

Immerhin ist die Besiedlung nicht sonderlich dicht, und ohne Straßen- und Brückenmauern wäre ein Auffinden oft unmöglich. Die in dem großenteils schattigen Waldtal herrschenden Lebensbedingungen sind den Felsenschnecken nicht günstig: nur selten steht Felsgestein an, zumeist stark überwuchert, erst dicht nordwestlich des Ortes durchschneidet die Straße als Engpaß rote Kieselschiefer der oberen Trias, doch gehört derade dieser Untergrund erfahrungsgemäß zu den spärlichsten besiedelten.

Der Ort selbst bildet nur eine kurze Unterbrechung in diesem Verbreitungszuge; denn dicht am Ostausgang der Stadt treten die Schnecken an den Stützmauern wieder auf. Besonders reich besiedelt ist die nächste Um-

gebung der Brücke über die wilde, unzugängliche Serraschlucht (65), in der kochend und wirbelnd ein unbändiger Gießbach hinabstürzt, um sich südlich der Stadt (vorher Fundort unterhalb des Bahnhofs, 60) in die Noce zu ergießen. Die hier vorherrschenden Schichten gehören der mittleren Trias an, teils als dichte Kalke, teils als Kieselschiefer ausgebildet, somit auch einen Wechsel in der Wohndichte zeigend. Die Kunstbauten an der nun schnell auf 800 m ansteigenden Straße sind auch weiterhin die bequemsten Fundstätten, so die Stützmauer der gewaltigen, rundturmartig aufgemauerten Kehre (66); an den freien Kalkplatten der Böschungen finden sich die Schnecken spärlicher. Sie hören dort ganz auf, wo die Straße sich mit rechtwinkeligem Knick nach S wendet, 2 km östlich der Stadt: hier tritt sie in das weite Eozängebiet ein, das den Monte Sirino von W über S nach N umgreift, im NO die Sinni-Senke, im SW das Becken von Lauria, und mit diesem sich größtenteils deckend, den pleistozänen Noce-See in sich schließend. Die Flyschnatur des Eozäns in der Noce-Senke macht das Auftreten der Felsenschnecken äußerst unwahrscheinlich, und in der Tat fanden wir die letzten Vertreter der *sirinensis* bei km 4 (nördlich von Talento, 67), zwar bereits im Eozän, aber an der Brücke über einen tief einschneidenden Torrente.

Das buntscheckige Gebiet nördlich von Lagonegro wurde mehrmals besucht: nach Nordnordwest der Monte Foraporta (900 m), nach Nordosten der Castagnareto, und zwar sein Nord- sowie sein Südabhang bis 1000 m Höhe (64). Der Weg zum Foraporta führte zunächst durch triassische Schichten, dann durch obereozäne Flyschbildungen, die bis etwa 850 m aufsteigen. Ein von Norden nach Süden laufender Quellbach der Noce bildet die Grenze zwischen diesem Gebiet und den dann plötzlich aufsteigenden Dolomitklippen der oberen Trias, die sich nach Westen in den überaus öden Foraporta fortsetzen; zwischen beiden Formationen führt der Weg hindurch. Rechterhand erhebt sich eine fast pflanzenlose Pyramide (unmittelbar südlich von Frappa) auf über 900 m Höhe: hier, den auf das weiße Gestein brennenden Sonnenstrahlen ausgesetzt (an der Südseite bedeutend zahlreicher als an der Nordseite), waren die Schnecken recht häufig in einer kleinen, aber durchaus der *sirinensis*-Form zugehörigen Sippe (58). Von diesem Fundplatz aus wurde der eigentliche, dicht westlich gelegene, aus Liaskalken aufgebaute Mte Foraporta besucht: obwohl das ganze Gelände durchaus dem eben geschilderten entspricht, wurde nicht eine einzige Schnecke gefunden. Da beide Höhen an demselben Tage besucht wurden, können Wetterverschiedenheiten nicht als Grund für ihr Fehlen angenommen werden. Offenbar haben wir hier wieder eine der bereits genugsam bekannten Verbreitungslücken vor uns, über deren Ursache wir noch nichts Genaues auszusagen vermögen.

Das Auftreten der Art im Sirino-Gebiet ist in seiner Lückenhaftigkeit außerordentlich belehrend. Eine Wanderung von Lagonegro nach Osten sollte einmal über die Form des Monte Sirino (Abb. 4, MS) Aufschluß geben, sodann aber auch endlich die Frage lösen, wie hoch wohl die Gattung steigen möge. Der Weg führt zunächst durch Kalke der oberen Trias und Radiolarienkieselschiefer derselben Formation: in diesem Gebiet kommt die Schnecke vor, wenn auch an den Kieselschiefern nur spärlich und eigentlich nur an Straßenmauern bzw. in deren unmittelbarer Nähe. Kurz danach tritt man in ein breites eozänes Flyschgebiet, teils bewaldet, teils Acker- und Gartenland; hier auf Schnecken zu fahnden, ist ziemlich aussichtslos. Weder an den

Mäuerchen der Terrassen noch an den einzelnen aufstrebenden Klippen waren die geringsten Spuren zu entdecken. Auch nach Querung des Flyschstreifens, auf der Schutthalde des Sirino wurde die Gattung nicht angetroffen, obwohl die Kalktrümmer schon geeignete Wohnplätze zu bieten scheinen. Am oberen Rande der Geröllhalde, oberhalb der Madonna del Brusco in 1100 m Höhe beginnt der eigentliche Gipfelkegel. Das Gelände aber ist in doppelter Hinsicht äußerst ungeeignet für *Ambigua*: zunächst besteht es aus mächtigen Radiolarienschiefern, die eigentlich immer nur schwach besiedelt sind, auch wenn sie nur als Inseln innerhalb des Kalkgebietes eingestreut liegen, und zweitens ist es von einem urwüchsig dichten Buchenwald bestanden, in dem die Nachforschungen naturgemäß auch an den kahlen Stellen und Steilabfällen erfolglos bleiben, und es konnte nur noch darauf ankommen, oberhalb des Waldgürtels auf günstigeres Gelände zu treffen (nach LORENZOS Karte Kalke der oberen Trias).

Dieses Gebiet stellt einen mächtigen, etwas weniger steil ansteigenden Hang dar, dessen Grasnarbe durch Runsen zerrissen ist, in denen ein lockerer Kalkschutt zu Tale strömt; außerdem tritt an steinbruchähnlichen Steilwänden das Gestein zutage. Aber auch hier (in etwa 1550—1650 m Meereshöhe) in diesem anscheinend geeigneten Gebiet (der Block des Marsicano hinter Sala Consilina besteht aus ähnlichem Gestein und beherbergt *Ambigua* in weiter Ausdehnung) fand sich nicht die geringste Spur. Es kann also auf diesem Ostabhang des Sirino mit dem Fehlen der Gattung gerechnet werden, ohne daß wir z. Zt. Gründe dafür anzugeben wüßten. Vielleicht ist mit eiszeitlicher Verdrängung an dem bis über 2000 m Klotz des Mte Sirino zu rechnen und späterem Abschluß des oberen Kalkgebietes durch Bewuchs oder dergl. vor erneuter Besiedlung. Möglicherweise liegt es aber auch überhaupt zu hoch für die Gattung; womit vielleicht in Einklang steht der Umstand, daß ich in mehr als 1000—1100 m Höhe nie Vertreter dieser Gattung gefunden habe, obwohl das auch andere Ursachen haben kann (s. S. 25 für den Mte Sarcone, S. 27 für den Sito Marsicano).

Leider verhinderte die ungünstige Witterung (es folgten zu Mitte Mai einige Tage fast ununterbrochenen Regens) eine ähnliche Wanderung vom Süden her zum Gipfel, auf welcher Seite der freie Kalk schneller zu erreichen ist, da die Hauptstraße nach Durchquerung des Flyschstreifens, etwa am Lago Sirino, ein Stückchen unmittelbar durch die Geröllhalde und die Kiesel-schiefer hindurchführt, hinter denen der Kalkblock sich erhebt, doch macht der Mangel an Wegen den Aufstieg, auch hier zunächst durch Wald, höchst beschwerlich und zeitraubend.

In der westlichen Umgebung des Lago Sirino (900 m) wurde gleichfalls gesucht und ebenso ergebnislos wie am Westabhang des Mte Sirino. Eine nähere Beschreibung des Geländes dürfte gerechtfertigt sein, zumal auch hier einige auffallende Verbreitungslücken festzustellen waren.

Durch die drei Straßen Lagonegro—Lago Sirino, Lagonegro—Rivello und Lago Sirino—Rivello wird ein etwa gleichseitiges Dreieck gebildet, die Spitze nach Norden gerichtet, das mit Ausnahme des westlichen Zipfels ganz außerhalb des pleistozänen Noce-Sees liegt. Betrachten wir nun die Verteilung der *Ambigua* in diesem Gebiete, wie es durch die nordsüdlich führende Straße nach Rivello und die von Nordwesten nach Südosten führende Heerstraße bis zum Lago Sirino aufgeschlossen wird.

Daß dicht östlich von Lagonegro das Wohngebiet beginnt, ist oben bereits angegeben (63), ferner wurde ihr Vorkommen erwähnt an den Kiesel-schiefern der Serraschlucht (65) sowie im weiteren Verlauf der Straße, soweit sie durch dieses triassische Gebiet führt. Beim Eintritt in den Flysch werden sie merklich spärlicher; die lehmig-kiesigen Gehänge bieten ihnen keine zusagenden Bedingungen. Wohl aber sind sie zu erwarten, wo die tieferen

Schichten durch Gießbäche angeschnitten sind, und so finden wir eine starke Kolonie an der Brücke über die schmale Schlucht beim Punkte K 4, etwas nördlich von Talento (67; 800 m), 4 Wegkilometer östlich von Lagonegro. Dies ist auch der letzte Fundplatz bis zum Lago Sirino hin; trotz der zahlreichen Brückchen (über im Mai bereits wasserleere Spalten) und trotz der Aufmauerungen und Einschnitte der (allerdings erst 10—15 Jahre alten) Bahnanlage, die geeignete Wohnplätze zu bieten scheinen, fand sich die Art nicht¹⁾.

Das oben beschriebene Straßendreieck dacht sich von Nordosten nach Südwesten hin ab; seine Flyschbedeckung wird von zwei steilen Kalkpyramiden durchstoßen, an die sich nach Westen noch andere Gebiete der gleichen Formation anschließen, bis jenseits der Straße Lagonegro—Rivello wieder ein breiter Flyschstreifen herantritt, der sich etwa an der Nordspitze des Dreiecks mit dem Flyschgebiet östlich von Lagonegro vereinigt. Die genannten Kalkpyramiden sind der Monticello (870 m) und südsüdöstlich davon die Sra Roccazza (895 m), beides miteinander verbundene Dolomitklippen der oberen Trias. Beide erwiesen sich als schneckenfrei (es wurde an beiden Bergen sowohl an der Nord- wie an der Südseite gesucht); ein Ergebnis, das um so mehr Wunder nimmt, als die Gattung auf gleicher Bildung nordwestlich von Lagonegro gefunden wurde, allerdings nur an Gartenmauern. Die Gründe dafür sind nur zu vermuten. Zwar dürfte das diesen Stock im Westen, Norden und Osten umhüllende Flyschgebiet als fast unüberschreitbare Schranke anzusehen sein, doch steht er nach Süden im breiten Zusammenhang mit Trias- und Liaskalken. Vielleicht hat auf diesem Wege die Gattung doch Eingang in dies Gebiet gefunden, denn nach den Sammelmisserfolgen auf Monticello und Roccazza war am westlichen Abhang dieses Stockes, unmittelbar an der Nordsüdstraße das Auffinden einer starken Siedlung sehr überraschend, und zwar in recht selbständiger Formausprägung. Sie wurde festgestellt nur in der nächsten Umgebung des Bitonto-Tales (68, 550 m, Abb. 4, B), das bezeichnenderweise aus triassischen Kalken besteht.

Es ist nicht gelungen, diese Kolonie mit anderen der Nachbarschaft in Verbindung zu bringen, doch konnten die Forschungen in der Richtung nach Südosten nicht mit der erforderlichen Ausführlichkeit vorgenommen werden, in welcher Richtung ich den Zusammenhang vermuten möchte, auf Grund sowohl der Gehäuseform wie der geologischen Gestaltung. Freilich kommen wir hier ganz in das Gebiet des pleistozänen Noce-Sees, haben also mit großen Lücken in der Verbreitung zu rechnen, wodurch die Nachforschungen außerordentlich erschwert werden.

Außer den hier geschilderten Plätzen wurden in der näheren Umgebung von Lagonegro auch noch einige Abstecher nach Süden gemacht (61, 62), deren Ausbeute zwar an Zahl gering war, aber z. T. wichtige Aufschlüsse gibt: die besondere Form von der Serra del Palo (62) gehört nicht der *sirinensis* an, sondern muß mit der von der Bitonto-Brücke (68) vereinigt werden.

¹⁾ Meine frühere Fundortsangabe „Lago Sirino“ ist hiernach zu berichtigen; es kam mir damals darauf an, die „Höhenform“ östlich von Lagonegro von der „Talform“ westlich des Ortes auch in der knappen Bezeichnung der Fundorte zu trennen. Daß die Vielgestaltigkeit der Formausprägungen die Berücksichtigung noch engerer geographischer Gebiete erfordert, war mir damals noch nicht klar.

C. Sapri und Hinterland.

Um Spuren eines etwaigen Einflusses geringer Meereshöhe bzw. der Nähe des Meeres festzustellen, wurde schließlich noch das Gebiet um Sapri besucht (Abb. 5).

Der dort heimischen *Ambigua* stehen natürliche Felswände kaum zur Verfügung; ihr Leben spielt sich an Mauern und Brücken ab, von wo aus sie auch die benachbarten Ölbäume besiedeln, wo allein sie KOBELT fand.

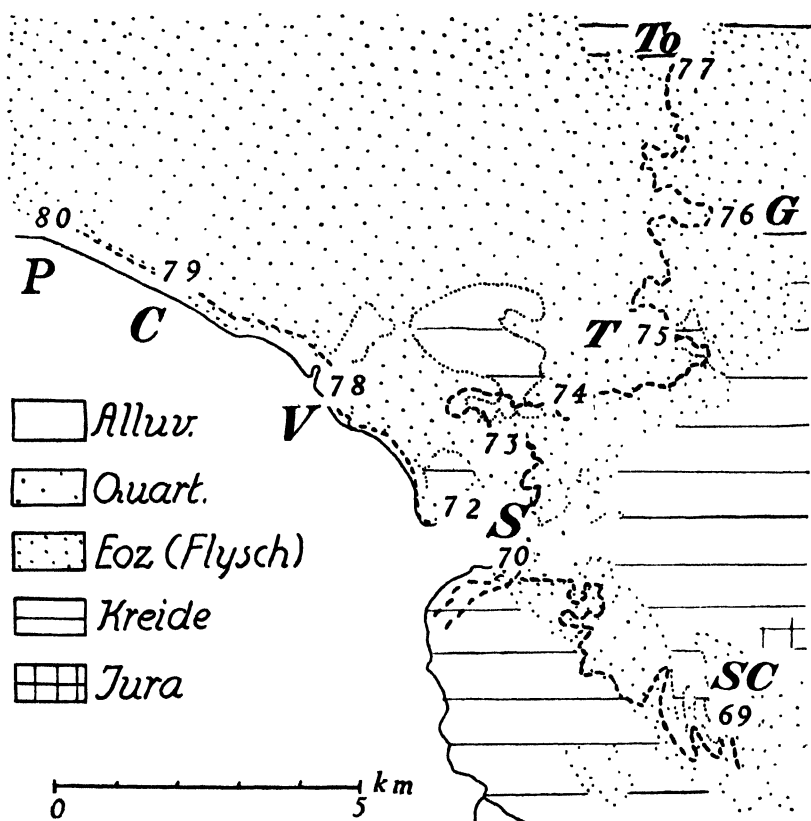


Abb. 5. Sapri und Umgebung. C Capitelli, G Gerdenasobücke, P Policastro, S Sapri, SC San Costantino, T Torraca, To Tortorella, V Villamare.
Gestrichelt: Wanderwege; die Zahlen bedeuten die Fundstellen.

An Fundplätzen in der engsten Nähe der Stadt wurden als ergiebigste festgestellt: das Bett des Torrente am Ostausgang samt der Straßenbrücke und dem benachbarten Ölbaumhain (70), innerhalb des locker gebauten Ortes die Gartenmauern, dicht westlich das Gelände um den Leuchtturm (72), wo die Schnecken gelegentlich sogar an den Außenwänden der Straßenmauer sitzen, nur wenige Meter oberhalb der Spritzwellen des Meeres. An all diesen Stätten haben wir es mit einer ganz jungen Besiedlung zu tun, die erst spät in dem quartären und alluvialen Schotter- und Schwemmland Fuß gefaßt hat. Sie hat gleicherweise den schmalen alluvialen Küstensaum erobert, der sich von Sapri nach W hin bis zur Mündung des Bussento erstreckt (10 km), wenn auch wegen der Spärlichkeit zusagender Lebensräume nur vereinzelte Funde gemacht werden konnten.

Ob die Bestände Villamare (78), Capitelli (79) und Policastro (80) unter sich zusammengehören oder von dem jeweiligen Hinterlande aus ans Meer hinabgestiegen sind, dürfte höchstens auf Grund ausgedehnter Aufsammlungen und Beobachtungen zu entscheiden sein. Die Flyschnatur dieses Eozängebietes wird die Nachforschungen sehr zeitraubend gestalten, da die Schnecken überhaupt nur zerstreut auftreten werden — falls es gestattet ist, auf dieses Gebiet Beobachtungen zu übertragen, die im Flyschgebiet nördlich von Sapri gemacht wurden. Hier wurde die Straße von Tortorella her (18 km von Sapri) bis Sapri begangen (ihre weitere Fortsetzung nach N verbindet das Tal des Bussento über die Senke von Sanza mit dem Diano-Tal), und zwar wurde auch diese lange Strecke in einzelne Unterabschnitte zerlegt, die sich übrigens schon z. T. durch Beschränkung der Funde auf einzelne Teilstrecken ergaben: Tortorella, Gerdenasobrücke (km $14\frac{1}{2}$ ¹⁾), Torraca (km 10), km 9—6, km 5—2.

An dem Nordpunkt Tortorella (77; 530 m) streift die Straße das Kreidegebiet, das sich von hier bis an die Sanza-Senke erstreckt, und unmittelbar am Fuße des steilwandigen Hügels, den das Dorf krönt, konnten die Schnecken in größerer Anzahl gesammelt werden, eine auffallend kleine Sippe bei der vorzüglich erscheinenden Unterlage. Von hier bis Sapri führt die Straße durch Flysch, abgesehen von einigen später zu erwähnenden Ausnahmen, und die Hoffnungen auf Ausbeute sind nur gering: überall sanftwelliges Gelände, landwirtschaftlich reich ausgenutzt, zwischendurch mit Buschwald bestanden, ohne tiefe Einschnitte, so daß die Schneckenbesiedlung nur spärlich sein kann. Eine Ausnahme macht zwischen Tortorella und Torraca nur die Brücke über den tief einschneidenden Gerdenaso (76; 400 m): hier (wieder als förmliche Anreicherungskultur) saßen sie in stattlicher Zahl und Größe. Dann bei Torraca (75; 450 m) auf einer schmalen Kreidekalkzunge, die sich von O her ins Eozän erstreckt. Von hier bis Sapri waren sie vereinzelt den ganzen Straßenzug entlang zu finden, so daß bei dem einmaligen Besuch immer verhältnismäßig lange Strecken zusammengefaßt werden mußten, um überhaupt eine leidliche Anzahl zu erhalten (74; 73). Bemerkenswerterweise war die Besiedlung keineswegs dichter an der Stelle zwischen km 5 und km 4, wo die Straße eine Kreidekalkinsel anschneidet; trotzdem hier Kalkblöcke frei zutage treten, war die Ausbeute genau so kümmerlich wie im Flysch.

Als einziger durchgehender Zug bei der Betrachtung der Gesamtbestände ist festzustellen eine Verminderung von Fleckung und Zeichnung von S nach N, dabei wird der Gesamtton kalkiger. Unterschiede, die den Ausschluß der nördlichen Fundorte von *saprensis* erforderten, vermag ich nicht zu erkennen. In welche Verbindung man den Fundort Sanza hierzu bringen kann, ist gänzlich unsicher, solange über das breite Zwischenstück noch gar nichts bekannt ist.

Ähnlich lückenhaft wie von Sapri nach N stellt sich das Auftreten der Gattung nach O dar. Auch hier konnte nur die Hauptstraße begangen werden, und zwar zur Paßhöhe nach Rivello (km 17, 650 m, nicht 900, wie KOBELT angibt). Von dort beschreibt KOBELT die Art *coccovelli*; sie wurde auch jetzt in der Nähe des Erstfundortes gesammelt, allerdings nur in wenigen Stücken; denn die Straße durchzieht von Sapri her eozänen Flysch. Der ganze Weg abwärts lieferte nur geringe Ausbeute; etwa bei Melichetta, südlich von S. Costantino (69), hörten die Schnecken überhaupt auf.

¹⁾ Die km-Entfernungen ab Sapri.

II. Die Unterkreise.

Aus der vorhergehenden Schilderung geht bereits der Reichtum des Gebietes an unterscheidbaren Formen hervor, die, nach der früheren Wendung, „einen eignen Namen verdienen“. Es ist das Einfachste, alle morphologischen Sonderformen als „Arten“ aufzufassen und sie als solche zu beschreiben, aber auch das Unbefriedigendste, da dergestalt geographische Rassen und ökologische Formen gleich bewertet werden, und KOBELT selbst, dem diese Form der Namengebung die geläufigste war, läßt andere Meinungen gelten: man könne seine Arten auch als Unterarten auffassen, und indem er „Formenkreise“ bildet, zu denen er Gruppen nah „verwandter“ Arten zusammenfaßt, gliedert er die verwirrende Mannigfaltigkeit, und zwar geographisch.

Hierbei nun sind, was er „Arten“ nennt, ganz verschiedenartige Gebilde. Seine *A. mingardi* und *A. coccovelli* mit sozusagen punktförmiger Verbreitung sind entschieden leichteren Gewichts als z. B. *A. surrentina* SCHM. mit großem Wohngebiet und weitreichender Aufspaltung. Die gleiche Erfahrung lieferte das Sammeln in dem besuchten Gebiet: man traf auf unterscheidbare Formen von derart kleinen Wohngebieten, daß der geographische Begriff unversehens in den ökologischen übergegangen sein mußte. Damit zersplitterte sich das Gebiet in winzige Stückchen, die zu größeren Einheiten zusammengefaßt werden mußten, wobei sich dann ein Gegeneinander von morphologischen Gesichtspunkten und solchen der Verbreitung ergab. Der Ausgleich beider ist Sache des Gefühls.

Auch rein systematisch-nomenklatorische Schwierigkeiten liegen vor. Die naheliegende Möglichkeit, örtliche Sonderformen an eine „Stammart“ anzugliedern, wird erschwert durch die Wahl dieser. Wissenschaftlich wünschenswert wäre natürlich, eine morphologische Mittelform als Träger des verzweigten Gebildes auszusuchen, aber erstens ist deren Kenntnis abhängig von dem derzeitigen Stand des Wissens, und zweitens verlangt die Nomenklatur die Hervorhebung der ältestbekannten Form als des geschichtlichen Typus.

KOBELT ist diesen Erschwerungen aus dem Wege gegangen, indem er seinen Formenkreisen keine Diagnosen gab; die Behauptung, daß Kreis x mit Kreis y „nichts zu tun hat“, bleibt ein Notbehelf. Allerdings ist der Verzicht auf eine gemeinsame Diagnose zurückzuführen auf die Unmöglichkeit, morphologische Merkmale anzugeben, die nun tatsächlich allen örtlichen Ausprägungen des Formenkreises gemeinsam wären. Versucht man auch nur die doch sicherlich zusammengehörigen Arten *sirinensis*, *lauriensis*, *galdensis*, *marateensis* mit einer gemeinsamen Diagnose zu umfassen, so gelangt man nicht zur Diagnose eines bestimmten Kreises, sondern etwa zu einer Gattungsdiagnose von *Ambigua*.

HESSE hat zum Abschluß seiner großangelegten Heliciden-Anatomie eine systematische Gliederung der Murellinen gegeben (1920, S. 231 f.), in der er gleichermaßen die Gattung *Ambigua* in Formenkreise zerlegt, ebenfalls ohne Diagnose, aber jeden mit dem Namen der ältesten Art bezeichnend. Auch diese Gruppierung zeigt Unebenheiten: z. B. wird hier *galdensis* KOB. als Unterart von *lucana* WESTL. zu dem Formenkreise dieser gestellt, während KOBELT in ihr den Mittelpunkt eines „besonderen, denen von *surrentina*, *carseolana* usw. ebenbürtigen Formenkreises“ sieht (1906, S. 35); ferner nimmt er die von KOBELT (1906, S. 37) zur Gruppe *potentiae* KOB., *basilicatae* KOB.,

wullei KOB. gestellte *lucana* WESTL. aus diesem Zusammenhang heraus und macht sie zum Mittelpunkt eines neuen Formenkreises, während er die erstgenannten dem Formenkreis der *A. signata* F&R. angliedert. *A. mingardi* KOB. steht beim Formenkreis der *fuscolabiata* R&M. vollständig einsam, d. h. dem geographischen Vorkommen nach, welchem gemäß sie eher beim Kreis der *lucana* zu erwarten wäre.

Vor die Notwendigkeit gestellt, als späterer Bearbeiter sich mit den früher beschriebenen Arten auseinandersetzen, wenn auch nur zum Zweck der Anfügung neuer Formen an diese, gerät man in die Versuchung, ohne Rücksicht auf bereits vorliegende Ergebnisse von vorn anzufangen. Auf Grund der eingehenden Beschäftigung mit den zahlreichen „Arten“ hat sich mir die schon früher gehegte Auffassung gefestigt, daß sie alle nur teils geographische, teils ökologische Erscheinungsformen einer einzigen Art darstellen, die wohl den ganzen Süden der Halbinsel besiedelt. Diese muß dann den Namen *fuscolabiata* R&M. 1842 tragen; aufgestellt zwar als Varietät von *strigata* F&R., läßt ihre Fundortsangabe keinen Zweifel, daß die Art gemeint ist, die später als *surrentina* SCHMIDT 1858 weiter bekannt geworden ist.

Hiermit erweitern wir nur die von KOBELT (1903, S. 43) bereits ausgesprochene Vermutung: „ich bin sicher, daß der Formenkreis von *surrentina* durch die ganze Provinz Avellino bis zum oberen Calore reicht. Möglicherweise erstreckt er sich sogar bis an die Grenze der apulischen Murgie“ — eine Auffassung, in der er sich leider durch die Fülle seiner späteren Funde hat beirren lassen. Allerdings trifft nun in verstärktem Maße zu, was über die Unmöglichkeit einer allgemeingültigen Diagnose für einen KOBELTSchen Formenkreis gesagt wurde: es gibt kein gemeinsames Merkmal für die „Unterkreise“, die in ihrer Gesamtheit die Art *fuscolabiata* aufbauen, das nicht allgemeines *Ambigua*-Merkmal wäre.

Was ich im folgenden „Unterkreis“ nenne, entspricht z. T. den KOBELTSchen Arten. Ich habe diesen anzugliedern versucht, was irgend möglich war, woraus zum mindesten der Vorteil erwuchs, etwas weitergreifende Wohngebiete zu erhalten. Der Nachteil, die Sprengung der KOBELTSchen Diagnosen, wird hierdurch wohl aufgewogen. Andererseits ließ sich die Einführung einiger neuer Namen nicht vermeiden, wobei ich mir der Tatsache bewußt bin, daß die zur Unterscheidung herangezogenen Merkmale ein Gemisch bilden aus phänotypischen und genotypischen; auch sind wahrscheinlich die Unterkreise höchst verschiedenartig zusammengesetzt, insofern die Wahl geographischer Teilgebiete durchkreuzt wird von ökologischen Ausprägungen. Die Wahl geographischer Namen für die Unterkreisbezeichnung hat darum den starken Nachteil, daß die Anschauungen über stammesgeschichtliche Zusammenhänge in eine falsche Bahn gelenkt werden: gleiche Sonderausprägungen treten vermutlich an den verschiedensten Stellen auf, und die Erweiterung unserer Kenntnisse wird wahrscheinlich noch mehr solcher Fälle bringen, wie ich einen (1928, S. 86) vom Auffinden echter „*surrentina*“ im nördlichen Calabrien anführte.

Solche Fälle verinselter, durch andere Kreise unterbrochener Verbreitung (z. B. S. 44 für *A. fuscolabiata tegianica*) führen zu der Erwägung, inwieweit wir überhaupt berechtigt sein mögen, morphologische Gleichheit als Ausdruck näherer stammesgeschichtlicher Verwandtschaft aufzufassen; gleich aussehende ökologische Anpassungsformen können überall aus dem Grundstock entspringen,

ohne unter sich enger zusammenzugehören, und die gleichen Merkmale können hier phänotypisch, dort genotypisch bedingt sein.

Unser ganzes Bild von der Besiedlungsgeschichte sowohl wie von der Art- und Rassenbildung ist in seinen wesentlichsten Zügen abhängig von einer Erforschung der Umweltinflüsse; erst dann können wir die Feststellung versuchen, was als geographische Rasse, was als ökologische Form anzusehen ist. Und hierfür gibt es nur eine Möglichkeit: den Freiversuch.

Hier läge für die italienischen Zoologen ein noch völlig unbebautes Forschungsfeld vor: Übersiedlung größerer Mengen vorher durchgemessener Bestände in ein „fremdes“ Gebiet unter Abschluß gegen den dort einheimischen Bestand müßte nach einigen Jahren bereits den Einfluß der Umwelt erkennen lassen; planmäßige Züchtung und Kreuzung, gleichfalls im Freiland, würde die richtige Bewertung der Merkmale ermöglichen, und das Ergebnis dieser Forschungen würde mehr als nur malakologischen Wissenszuwachs bedeuten.

Gemessen an solchen Zielen kann die vorliegende Untersuchung nur den Wert einer Vorarbeit beanspruchen, und mit dieser Bemerkung sei eingelenkt in die Besprechung der Aufsammlungen selbst, wobei zuerst die Unterkreise einzeln geschildert werden, dann im Zusammenhang die Merkmale sowohl der Schale wie der Anatomie, worauf zum Schluß noch einige ökologische und praktische Bemerkungen vorgebracht werden sollen.

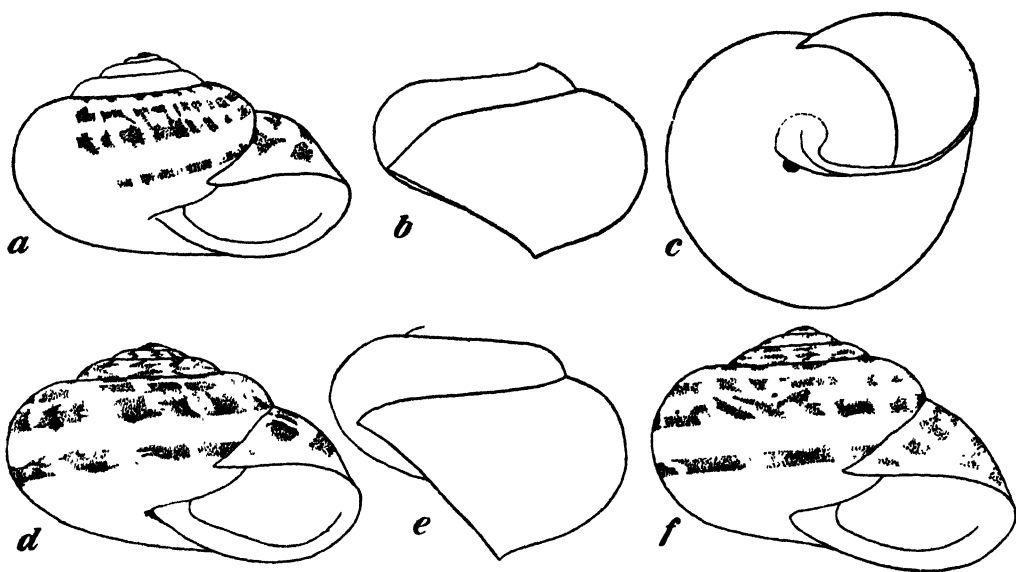


Abb. 6. *Ambigua fuscolabiata tegianica* n. subsp. Westrand des Dianotales.
a—c Polla, 2. Brücke (2); d, e Tegghiano (8); f Sassano (11). $\times 1,5$.

A. *Ambigua fuscolabiata* RSSM. *tegianica* n. subsp. (Abb. 6, 7.)

Schale groß, gedrückt bis gewölbt kugelig mit breitem Nabelspalt, Nabel häufig nur halbbedeckt, ausnahmsweise geschlossen, die oberen Umgänge rippenstreifig, der letzte unterseits glatt, weißlich, mattglänzend: vier dunkle, in Fleckenreihen aufgelöste Binden, von denen die zweite und dritte häufig durch zickzackförmige Querbrücken in Verbindung treten. $5-5\frac{1}{4}$ flachgewölbte Umgänge (Embryonalschale $1\frac{1}{4}$ Umgang, glatt, weißlich bis gelblich hornfarben), langsam zunehmend, der letzte nur wenig erweitert, vorn plötzlich herabsteigend, im oder unterm vierten Band endigend; unterseits mäßig gewölbt, im Profil weit oder eng geschwungen, mit abgeplatteter Nahtzone. Gewinde stumpf kegelförmig bis flach. Mündung kreisförmig bis quer verlängert, oben stark vorgezogen, leicht erweitert, fast ohne extralabiale Furche, innen mit schwachem Lippenbelag (gelblichbraun mit stark durchscheinenden Außenbinden), der unten in den Spindelrand übergeht, Spindelrand schmal

umgeschlagen, Umschlag mit der Schalenunterseite ohne besondere Stufe oder Einsenkung in ebener Fläche verschmolzen, auf dem Nabelumschlag ein \pm deutlicher Längsgrat. Spindel schräg auf den Unterrand zulaufend, vom Nabelfeld aus erst ein kleines Stück senkrecht ziehend; oft mit einer leichten

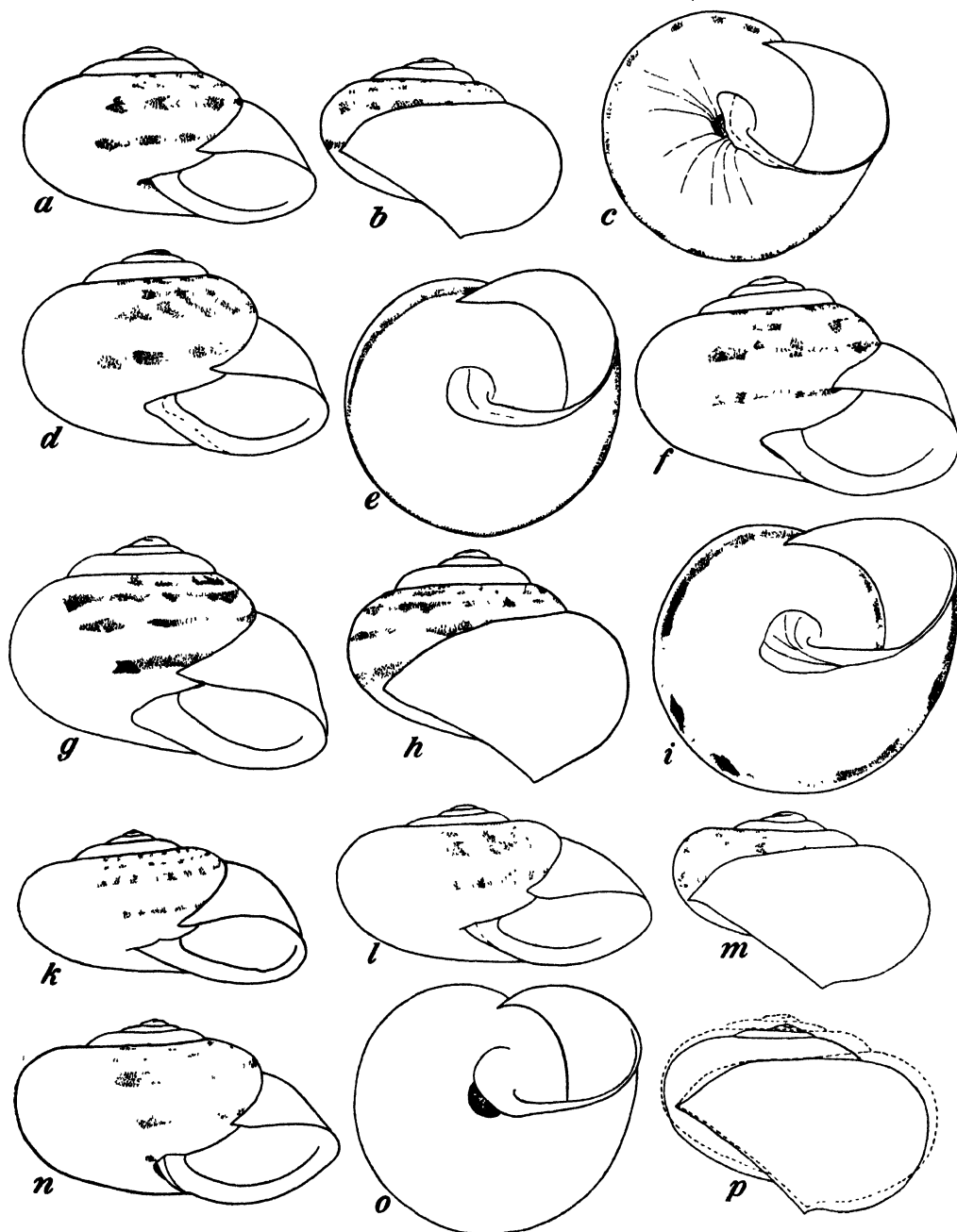


Abb. 7. *Ambigua fuscolabiata tegianica* n. Ostrand des Dianotales.
 a—c Polla, gegenüber von 8 (16); d, e Atena (18); f Atena-Brienza II (20); g—i Muscaro (21);
 k Murgione (49); l, m Lago Spigno (47); n Lago Spigno-Montesano (46); o Murgione (49);
 p a Umriß eines Stückes von Teggiano; b dass. (punktiert) von Montesano zur Verdeutlichung
 der Formverschiedenheit. $\times 1,5$.

Verdickungsschwiele versehen. Skulptur: dichte regelmäßige Rippenstreifung auf den oberen Umgängen, die auf dem letzten stark ausgeglättet ist; auf diesem Bruchstücke von Notenlinien, am schärfsten ausgeprägt kurz vor der Mündung unterhalb der Naht. Spiralstehende Hammerschlagmarken und -ritzen auf der letzten Umgangshälfte vor der Mündung, außerdem oft schrägstehende Furchen und Gruben vor der Mündung.

Breite: 24—30,5 mm; Höhe: 13—19 mm; Wölbungsgrad: 50—71 %; Mündungsbreite: 12—13,5 mm; Mündungshöhe: 10—12 mm.

Unter dieser Bezeichnung sei eine Form der Val di Diano zusammengefaßt, die den gesamten Westhang und in zerstückter Verbreitung den Ostrand im Norden wie im Süden bevölkert.

Loc. typ.: Teggiano¹⁾ (8, am Ostabhang des Stadtberges, 500—600 m, 76 Stücke, Abb. 6, d, e).

Sonstige Fundorte: I. Westhang von Polla im N bis Buonabitacolo im S, überall auf Kreidekalken: Polla Stauweiher bis 2 km nördlich (1; 430 m; 17 St.), 2. Bahnbrücke nördlich der Stadt (2; 450 m; 300 St., Abb. 6 a—c); 1. Bahnbrücke (3; 450 m; 13 St.)²⁾ Abhang Fontaggiola südwestl. von Polla (4; 600 m; 48 St.); 1 km südl. von Polla (wo die Straße einen Kalkriegel durchschneidet; 5; 480 m; 30 St.); S. Arsenio (nicht an der im Alluvialboden entlangziehenden Straße, wohl aber an den Kalkfelsen unmittelbar westlich des Ortes: 6; 500 m; 60 St.); S. Rufo (7; 600 m; 32 St.); Teggiano (8; loc. typ., s. oben); Abhang Varra, südöstlich von Teggiano (9; 800 m; 10 St.); Ponte Silla (10; 460; 30 St.); Mte S. Giacomo (12; 700; 16 St.); Höhenweg S. Giacomo—Pte Silla (12a; 800—700 m; 8 St.); Sassano (11; 500 m; 21 St., Abb. 6 f); Buonabitacolo (13; 550 m; 32 St.).

II. Osthang. 1. Norden: Polla, gegenüber von 3 (16; 400 m; 35 St.); Polla—S. Pietro (17; 400 m; 13 St.); Atena (18; 500—600 m; 78 St., Abb. 7 d, e); in zerstückter, durch ober- und untereozänen Flysch und Schieferzone unterbrochener Verbreitung östlich der Stadt: Atena—Brienza I (19; 700 m; 20 St.); bis zur Paßhöhe nördlich des Mte Poliverno; Atena—Brienza II (20; 900 m; 19 St., Abb. 7 f; 2 km Luftlinie östlich von Atena). Weiter östlich auf Triaskalken (Tal lo Strutto, 5 km östlich von Atena) nicht gefunden. Der südlichste Fundort der Form liegt 3½ km südöstlich von Atena: Cozzo Muscaro (21; 600—700 m; 46 St., Abb. 7 g—i), wie 18—20 auf untereozänem Kalkgestein. Wie weit die Gattung von Atena nach N reicht, muß die Zukunft lehren; auf dem Mte Sarcone östlich von Polla wurde sie nicht gefunden (S. 25)³⁾.

[1½ km südöstlich vom Muscaro beginnt das Gebiet der *A. fuscobabata consigliana* KOB. (23; Serraventola), ohne daß ein als Verbreitungsschranke zu deutendes Hemmnis dazwischenläge. Ein nicht übermäßig steiler Taleinschnitt mit nur zeitweiliger Wasserführung kann als solches nicht gelten. Als einzige Veränderung der Umweltsbedingungen kann lediglich der Wechsel des Untergrundes gelten, von eozänem Kalk auf Triaskalk, ohne daß zur Zeit über die Wirkungsweise der Untergrundeinflüsse Stichthaltiges vorgebracht werden könnte. In der Lücke zwischen Muscaro und Serraventola war die Gattung nicht zu finden.]

2. Süden: Montesano, Stadtberg, Südostabhang (45; 750—800 m; 16 St.); Montesano bis Lago Spigno (46; 800—850 m; 46 St., Abb. 7 n); oberhalb des Lago Spigno (47; 900 m; 10 St., Abb. 7 l, m); Westabhang der Sa della Guadia, 1½ km südsüdöstlich von Montesano (48; 750—800 m; 20 St.). Westabhang des Murgione, 2 km südlich von Montesano (49; 800 m; 20 St., Abb. 7 k, o). Die Fundorte 45—49 liegen im Triasgebiet, nur in 46 erstreckt sich ein Streifen Kreidekalk.

Die Zusammenfügung dieser von zwei durchaus getrennten Wohngebieten stammenden Formen mag bedenklich anmuten, denn sie erscheint nicht als Ausdruck geographischer Zusammengehörigkeit: die südlichsten Fundorte des West- wie Osthanges liegen zwar einander gegenüber, aber durch die 6—7 km breite Talsohle getrennt, und bis zur Südspitze des Tales, wo die Schnecken jederseits bis unmittelbar an den Calore siedeln können, sind Ost- wie Westhang wenigstens auf den durchwanderten Strecken, frei von Vertretern der

¹⁾ Im Altertum Tegianum.

²⁾ Die Fundorte 1—3 an Felswänden, Brücken, Aufmauerungen des Bahneinschnittes.

³⁾ Über eine andere Möglichkeit in der Bewertung der nördlichen *tegianica* des Ost- randes s. S. 47.

Gattung; andererseits ist das Oberende des Seetales (Casalbuono, 50) von dem nördlichen Ausläufer des Unterkreises der *sirinensis* besiedelt. Es fehlt also hier im Süden an einer Verbindung der östlichen und der westlichen Bestände, wie sie im Norden besteht, wo die Form auf dem linken Tanagro-ufer zwar 4 km weiter nach Norden vorstößt als auf dem rechten, aber doch in der Höhe von Polla auf das rechte Ufer (16, 17) ununterbrochen übergreift.

Erschwert wird fernerhin die Zusammenfassung der östlichen und westlichen Bestände durch die deutliche Verschiedenheit des Bestandes von Atena. Nicht so, daß man nun jedem Einzelstück seine Zugehörigkeit ansehen könnte, aber im Allgemeinen ist doch deutlich eine stärkere Wölbung der Schale, womit andere Unterschiede verbunden sind: die Mündung ist kreisförmig, d. h. ihr Spindelrand steiler und der Mündungsausschnitt kurzbogig — Eigentümlichkeiten, die bei dem Bestand Muscaro (21) noch stärker ausgeprägt sind. Es finden sich aber morphologische Übergänge: flache Stücke von Atena sind von normalgestalteten von Polla oder Teggiano nicht eindeutig zu unterscheiden. Ähnlich liegen die Verhältnisse beim Bestand Montesano, nur ist er durchweg flacher als die Bestände vom Westhang. Wir sehen sogar Unterschiede auf ganz geringe Entfernungen hin: oberhalb des Lago Spigno (47) lebt eine fast ganz flache Form, deren Gewinde sich nur wenig über den letzten Umgang erhebt, während am Ort selbst der Wölbungsgrad dem besonders flachen Stücke des Diano-Westhanges entspricht, vielleicht mit einer stärkeren Entwicklung der abgeplatteten Nahtzone.

Man ist versucht, das schroffe Nebeneinander der einzelnen Unterkreise nördlich von Polla (links des Tanagro *tegianica*, rechts (15) etwa *basilicalae*) als bewirkt durch die Schlucht des Flusses anzusehen. Es ist möglich, daß in der Tat die Verbreitungsgebiete durch sie unübersteigbar geschieden werden; doch wird durch zwei Erscheinungen ein derartiger Schluß erschüttert: zunächst durch das Auftreten der *tegianica* schon bei S. Pietro (17) und nördlich davon (16), ferner bei Atena (18—21), das ja unter der hier gemachten Voraussetzung der „Gleichheit“ beider Formen ein den Fluß übergreifendes Verbreitungsgebiet erweisen würde, sodann aber durch das anderweitig ebenso übergangslose Zusammenstoßen höchst verschiedener Formen ohne die geringste physiographische Faunenscheide (Montesano, 42—44 einerseits und 46 andererseits).

B. *Opica fuscolabiata consigliana* KOB. (Abb. 8.)

KOBELT 1904, Nachrbl. D. mal. (Ges. 36, S. 59; ders. 1906, Rossm. Icon. N.F. 12, S. 35, Taf. 318, Abb. 2010—2012.

Zu den besonderen Eigentümlichkeiten dieser sehr abweichenden Form des Mte di Sito Marsicano gehört die eigenartige Mündungsbildung, die von den bisher bekannten Formen des Val di Diano-Gebietes abweicht. KOBELT hat bereits die Geringfügigkeit des unteren Mündungs- und Spindelumschlages hervorgehoben; er ist so gering, daß man ihn höchstens als Erweiterung der Mündung bezeichnen kann; bis zu einem eigentlichen Umschlag ist er gar nicht gediehen: infolgedessen ist der Unterrand bis in die Nabelhöhle hinein von einer sehr deutlichen offenliegenden extralabialen Rinne begleitet, über die sich der Spindelumschlag nirgends hinüberschlägt. Es fehlt demgemäß vollkommen dessen Verlötung mit der Unterfläche des letzten Umganges, wie sie sonst für die Rassen vom Nordende des Diano-Tales an bezeichnend ist.

Ferner bildet die helle Färbung des Mundsaumes einen auffallenden Zug; der Spindelfleck, den KOBELT als „lebhaft braun“ bezeichnet, weist bei den vorliegenden rd. 350 St. umfassenden Aufsammlungen nur ganz ausnahmsweise eine dunklere Tönung auf; in der Regel ist er auch an frischen Stücken außerordentlich matt, oft kaum erkennbar.

Hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang noch die gelblich-braune Tönung der Schalenoberseite, durch die ein schwächeres Hervortreten der Bänder bewirkt wird, als bei den übrigen Unterkreisen, deren Zeichnung sich von der mehr weißlichen Grundlage stärker abhebt.

Fundorte: Profica (2 $\frac{1}{2}$ km nördlich von Sala Consilina; 22; 500 m; 18 St.); Westabhang Serraventola (23; 800 m; 40 St.); Mte Vergini (24; 900 m; 15 St., Abb. 8a—c); Kapelle Mte Vergini (25; 700 m; 43 St.); Sala Consilina, dicht oberhalb der Stadt (26c; 800 m; 92 St., Abb. 8d, e); Sala SO gegenüber Kasernenmauer (27; 600 m; 15 St.); ebenda, Kasernenmauer (28; 600 m; 21 St.); Sala-S. Vito (29a; 470—500 m; 14 St.); Weg von Sala bis S. Michele (29b; 600—800 m; 21 St.); S. Michele Gipfel (30; 1000 m; 28 St.); S. Michele, SO-Abhang oberhalb der Mühle Fruscio (30a; 700—800 m; 11 St.); Cerri di S. Antonio, NW-Abhang oberhalb der Mühle della Levata (31; 800—900 m; 28 St.).

Diese Fundorte, mit Ausnahme von 22 (jungeozäne Tone) und 29a (quartäre Schotter) auf Triaskalken liegend, umrahmen den Block des Sito Marsicano von NW über W bis SO. Ein Umgreifen nach N und NO konnte nicht festgestellt werden (S. 27); gut 1 $\frac{1}{2}$ km nordöstlich der Serraventola liegt der Muscaro (21) als südöstlichster Fundort der *tegianica* in der Nordhälfte des Diano-Osthanges.

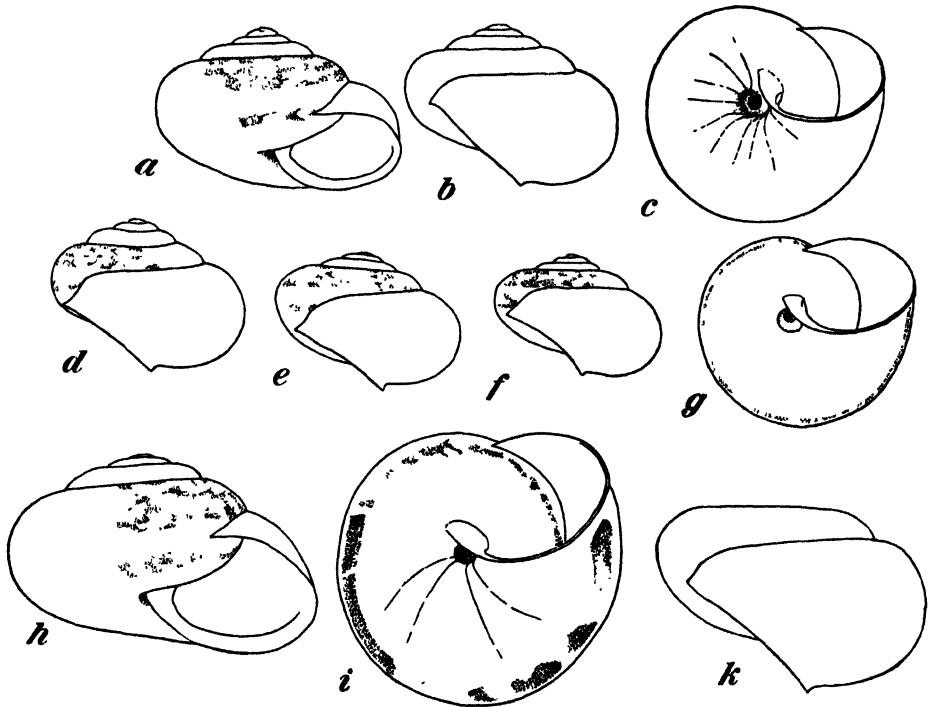


Abb. 8. *Ambigua fuscolabiata consigliana* Kob. a—c Monte Vergini (24); d, e Sala, Burgberg (26c); h—k Monte Schiavo (32); f, g Padula, Klostermauer (35). $\times 1,5$.

Zwar sind die Bestände der oben genannten Fundorte unter sich in Größe und Form z. T. verschieden, bewahren aber doch stets ihre Kennzeichen, so daß wir ein im großen und ganzen einheitlich besiedeltes geschlossenes Wohngebiet des Unterkreises feststellen könnten, das sich in einer Länge von 6 $\frac{1}{2}$ und einer Breite von fast 3 km am Westhang des Marsicano-Massivs mit dem Mittelpunkt Sala Consilina erstreckt, wenn nicht einige bisher unberücksichtigte Bestände die Einheitlichkeit störten. Von diesen liegt 32 (Monte Schiavo) inselartig im Marsicano-Gebiet, 33—35 6 km südöstlich von Sala bei Padula, 39 noch südöstlich dieses Ortes.

Die Abweichungen dieser von der typischen *consigliana* erstrecken sich zunächst auf die Größe: bei 32—34 haben wir es mit auffällig großwüchsigen, bei 35 dagegen mit zwergwüchsigen Schalen zu tun; der Bestand 39 aber ist überhaupt nicht glatt unterzubringen. Näheres zunächst über die Fundplätze der großen Stücke:

32: Mte Schiavo, Nordabhang (2 km östlich des Sito Marsicano-Gipfels; 1050 m; 20 St., Abb. 8h, i, k); **33:** S. Giovanni in Fonte (2 km nordwestlich von Padula; 500 m; 30 St.); **34:** Starza (1 km norwestlich von Padula; 500 m; 24 St.). Die Plätze **32** und **33** liegen auf alt-eozänen Kalk, **34** an Gartenmauern im quartären Schottergebiet, aber mit **33** verbunden (s. S. 28).

Die Breite beträgt bei **32** 19—26 mm (Mittel 23,0), die Höhe 10—16 mm (Mittel 13,4); bei **33** Breite 20,5—24,5 mm (Mittel 22,5), Höhe 11,5—14,5 mm (Mittel 13,1); bei **34** Breite 19,5—24,0 mm (Mittel 22,0), Höhe 10,5—14,0 mm (Mittel 12,5).

Die eigentlichen *consigliana*-Merkmale zeigen sich bei den 3 Beständen in z. T. stark abgeschwächter Ausbildung. Das gilt für den kaum aufgeblasenen letzten Umgang, und dann besonders für den Nabel, der zwar bei **32** noch kaum verengert ist, bei **33** und **34** aber einen bedeutenden Grad der Überdeckung zeigt, und zwar ist bei **33** die Geschlossenheit merkbar stärker als bei **34** — ein Hinweis auf das Schwanken derartiger Merkmale unabhängig von der geographischen Reihenfolge! Bei der Abhängigkeit des Nabelverschlusses vom unteren Mundsaumumschlag gilt es, diesen zu betrachten: dabei stellt sich, im Vergleich zur typischen *consigliana*, eine weit geringer ausgebildete freie Vorderfläche heraus und bereits eine geringe Umbiegung nach unten, so daß die extralabiale Furche, wenn auch deutlich und meist bis in den Nabel freiliegend, doch nicht so scharf eingeschnitten ist wie bei jener.

Trotz dieser Unterschiede glaube ich diese Form dem Unterkreis der *consigliana* anfügen zu dürfen; der Allgemeineindruck ist der gleiche, besonders wegen der gelblich-braunen Grundfärbung und der lebhaften Zeichnung; der etwas stärker getönte Mundsaum sowie der dunklere Spindelfleck vermögen ihn nicht zu stören. Kleine Stücke dieser Großform sind von großen typischen kaum zu unterscheiden.

Während **33** und **34** einander nah benachbart sind, liegen zwischen ihnen und **32** die typischen *consigliana*-Plätze **30a** und **31**; sollte zwischen den großwüchsigen Formen überhaupt eine Verbindung bestehen, so müßte sie hufeisenförmig durch das obere Gehänge vermittelt sein.

Von einer Benennung dieser befremdlichen Form glaubte ich wegen der Ungewißheit über ihr Wesen absehen zu dürfen. Es mag aber betreffs dieses eine Frage ausgesprochen werden, die sich beim Betrachten der genaueren geologischen Karte aufdrängt: sollten wir es hier mit der Form eines bestimmten Untergrundes zu tun haben? Leider stand mir diese beim Besuch jener Gegenden noch nicht zur Verfügung, sonst hätte der Wert der Vermutung gleich an Ort und Stelle nachgeprüft werden können: die typische *consigliana* bevölkert die obere Trias des Marsicano (abgesehen von einzelnen Posten auf Flysch und Alluvium, die offenbar mit Hilfe menschlicher Bauten erreicht wurden); die stattlichen Formen aber, die innerhalb der Strecke vom Nordende des Diano-Tales an (**16**) bis Starza (**34**) gefunden wurden, leben hauptsächlich auf untereozänen Kalken (mit Ausnahme von **16** auf Kreide, aber dem Eozän eng benachbart, und **34**, das aber fraglos von den unmittelbar östlich gelegenen untereozänen Kalken her besiedelt worden ist). Durch Begehung der in größerer Höhe südöstlich von Sala, in allerdings schwer zugänglichem Gelände, anstehenden Eozänkalke könnte vielleicht die Frage entschieden werden, wenigstens was die Fundorte **32—34** anbelangt. Bevor wir aber über den möglichen Einfluß des Untergrundes nichts Bestimmtes auszusagen vermögen, ist wohl den konchologischen Merkmalen das entscheidende Wort zu gestatten, und diese sprechen für Zuordnung der nördlichen Großform (**16—21**) zum Unterkreis der *tegianica*, der mittleren (**32—34**) zu dem der *consigliana*.

Der durch seine Zwerghaftigkeit von der Sala-Form abweichende Bestand ist der von der Klostermauer Padula (**35**; 520 m; 75 St., Abb. 8f, g). Über das Vorkommen selbst ist S. 28 berichtet worden. Die Gründe für Angliederung an *consigliana* liegen in der durchaus dieser Form eigenen Bildung von Mündung und Nabel; die Übereinstimmung ist auch in Zeichnung und Fär-

bung so groß, daß kleine Stücke von der Kasernenmauer von Sala nicht von mittelgroßen Padula-Stücken zu unterscheiden sind. Über die Herkunft dieser Form war nichts ausfindig zu machen. Die unmittelbare Nachbarschaft des großwüchsigen Bestandes von Starza (34) läßt eine Zuwanderung von diesem her als möglich erscheinen, worauf dann die ungünstigen Lebensbedingungen zur Verkleinerung geführt hätten; es scheint aber auch möglich, daß die Vorfahren aus dem Mittelpunkt der *consigliana* mit Baustoffen eingeschleppt sind, deren Nachkommen dann, gleichfalls verkümmern, zur heutigen Zwergform geführt haben.

Breite: 13,5—18,0 mm (Mittel 15,7); Höhe: 7,5—10,5 mm (Mittel 9,1); Wölbungsgrad: 51,8—65,8 (Mittel 57,9).

Der Bestand 39 schließlich (Padula-Belvedere, 550 m, 10 St.), von Mauern im quartären Schwemmland stammend, ist am besten als äußerster SO-Ausläufer des *consigliana*-Unterkreises aufzufassen. Der Fundort ragt über die nordwestlichsten Fundorte 36—38 des anschließenden Unterkreises der *serpentinorum* hinaus; doch besteht eine örtliche Sonderung, indem 39 im flachen Geländevorland liegt, 36—38 dagegen bereits auf den Kalkbergen dahinter. Die Gründe, 39 an *consigliana* anzuschließen, liegen in der offenen Nabelbildung und der Ausbildung der matten, zickzackreichen Fleckenbänder auf der gelblichen Schale; zuzugeben ist, daß die *consigliana*-Aufgeblasenheit des letzten Umganges stark abgeschwächt erscheint. Es mag erwägenswert scheinen, in diesem Bestand einen Übergang zu *serpentinorum* zu erblicken; in Erwägung der Tatsache, daß in den übrigen Fällen die Unterkreise nicht durch Übergänge verbunden sind, glaube ich, die feststellbaren *consigliana*-Merkmale stärker bewerten zu dürfen. Bei der außerordentlich geringen Stückzahl läßt sich eine Entscheidung kaum fällen.

Breite: 16,0—20,5 mm (Mittel 18,1); Höhe: 8,5—12,0 mm (Mittel 9,8); Wölbungsgrad: 46,3—60,3 (Mittel 55,3).

C. *Ambigua fuscolabiata serpentinorum* n. subspec. (Abb. 9.)

Schale mittelgroß, dick, gedrückt kugelig-kegelig mit spaltförmig geöffnetem Nabelritz, Umgänge stark und dicht rippenstreifig, unterseits weiß, glatt, mattglänzend; vier dunkle schmale Binden auf kreidigem Untergrund, stark in Flecken aufgelöst, zuweilen fast völlig verlöschend, ohne Querbrücken. $4\frac{3}{4}$ —5 stark gewölbte, fast stufenförmig voneinander abgesetzte Umgänge (die ersten $1\frac{1}{4}$ die graugelblich hornfarbene Embryonalschale ausmachend), der letzte wenig erweitert, vorn plötzlich und stark (bis unter das vierte Band) herabsteigend, unterseits nur mäßig gewölbt, im Profil mit sehr deutlicher abgeplatteter Nahtzone, so daß fast eine Art abgerundeter Schulterkante entsteht. Gewinde kegelförmig mit leicht konkavem Profil. Mündung querverlängert, oben stark vorgezogen, leicht erweitert, extralabiale Furche kaum angedeutet, mit rötlich-gelbem Lippenbelag, innen heller mit durchscheinenden Außenbinden. Spindelrand schmal umgeschlagen, an der Verlötung mit der Unterfläche eine deutliche Furche, auf dem Nabelumschlag ein deutlicher, nur selten fehlender Längsgrat. Spindelrand sehr schräg, zuweilen mit deutlicher Schwiele; ihre Innenkante weißlich, sich hell von der dunkleren Fläche des Spindelumschlages abhebend.

Skulptur: die dichte Rippenstreifung der oberen Umgänge auf dem letzten nur wenig ausgeglättet, Notenlinien nur äußerst gering entwickelt, ebenso die spärlichen Hammerschlagritzen vor der Mündung.

Breite: 17—23 mm, im Mittel 19,7; Höhe 9,5—14 mm, im Mittel 11,9; Wölbungsgrad 44,5—73, im Mittel 60,7.

Loc. typ.: Montesano am Osthang der Val di Diano, oberer (südlicher) Schenkel der östlichen Straßenkehre am Nordausgang des Ortes (44; 800 bis 850 m; 84 Stück; Abb. 9a—d, f, g).

Sonstige Fundorte: Nördlich von Montesano: Padula SO (36—38; 600 m; 63 Stück. Abb. 9k, l); Valle del Cozzo, Höhenweg (40; 700 m; 35 Stück); Valle del Cozzo (41; 750 m; 14 Stück): untere (nördliche) Kehre nördlich von Montesano (42; 700 m; 37 Stück. Abb. 9h, i); obere (östliche) Kehre, unterer (nördlicher) Schenkel (43; 750—800 m; 38 Stück): loc. typ. (s. oben). Alle Fundorte auf Triaskalken.

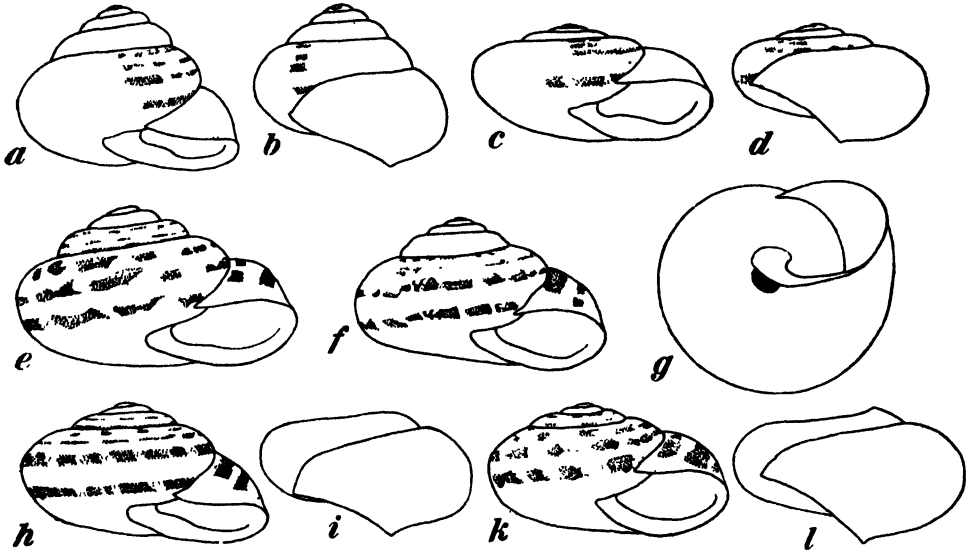


Abb. 9. *Ambigua fuscolabiata serpentinarum* n. a—d, f, g Montesano, obere Kehre, Südast (44); e ebenda, Nordast (43); h, i Untere Kehre (42); k, l Padula SO (38). $\times 1,5$.

Die Hauptmerkmale dieser ausgezeichneten Form, die trotz des Form- und Größenwechsels der einzelnen Bestände recht festgehalten werden, sind die kegelförmige Gestalt mit den fast treppig abgesetzten Windungen, die auffallende Dicke, die Gedrücktheit des letzten Umganges, die starke Rippenstreifung und die geringe Zahl der Umgänge.

Einige Eigentümlichkeiten der Einzelbestände verdienen Hervorhebung: die außerordentliche Variationsbreite im Wölbungsgrad, namentlich bei 44, bei der fast skalarid zu nennende Stücke (Abb. 9a) neben völlig abgeplatteten vorkommen (Abb. 9c)¹⁾, die starke Abweichung der Binden bei 40 und 41, bei welchen Beständen zugleich die Umgänge weniger gewölbt sind, die Naht flacher, so daß das Gewinde im Profil kegelförmig ist mit geraden Seitenlinien, ferner die Ausbildung größenverschiedener Bestände auf ganz geringe Entfernungen (42—44), wobei die Größen nicht dem Grade der Benachbarung entsprechen.

Das Aufhören dieser Form unmittelbar nördlich von Montesano und das plötzliche Auftreten des *tegianica*-Unterkreises am Ostausgang der Stadt ist bereits gewürdigt worden (S. 30).

¹⁾ Es schien zunächst eine Scheidung notwendig zwischen „hohen“ und „flachen“ Stücken; doch fanden sich die Übergänge so lückenlos und in Überzahl, daß die Grenzfälle als Ausnahmen mit ihnen vereinigt werden mußten.

Wie weit sie nach Norden bzw. Nordnordwesten geht, war nicht zu entscheiden, da der begangene Weg vom Cozzo-Tale in der Richtung auf Padula durch schneckenfreies Gelände führte. Doch ist, was unmittelbar südöstlich von Padula (36–38) auftritt (gleichfalls auf Trias), ohne Zwang hier anzuschließen. Trotz des viel weiteren, oft nur halbbedeckten Nabels erinnern diese Schalen sehr stark an *serpentinatum*, obwohl die Merkmale nicht so stark ausgeprägt sind: weder die Schalendicke noch die Wölbung der Umgänge erreicht den typischen Betrag, auch ist der Mundsaum heller.

Beim Vergleich aber mit den Beständen von Padula-Kloster und Belvedere gewinnen diese Kennzeichen großes Gewicht; zu ihnen gesellt sich der Färbungsunterschied: die weißliche Grundfarbe von Padula SO, die Schmalheit der in einfache Flecken aufgelösten Bänder steht in augenfälligem Gegensatz zu der hellbräunlichgelben Grundfarbe und den breiten Bändern mit Pfeilspitzenfleckung bei jenen dem *consigliana*-Unterkreise zugehörigen Beständen.

Es mag übrigens betont werden, daß die Abschwächung der *serpentinatum*-Merkmale bei Padula SO keineswegs als Übergang zu *consigliana* zu deuten ist, auch der weitere Nabel ist nicht in diesem Sinne auszuwerten. Wir haben es auch hier, wie fast im ganzen Diano-Gebiet, mit übergangslosem Aneinanderstoßen der einzelnen Formen zu tun, ohne daß an den Berührungslinien¹⁾ Durchmischungen stattfänden.

D. *Ambigua fuscolabiata sirinensis* KOB. (Abb. 10a–h.)

KOBELT 1904, Nachrbl. D. Mal. G. 36, S. 60; ders. 1906, Roßm. Icon. N.F. 12, S. 36, Taf. 318, Abb. 2013.

A. sirinensis wurde von KOBELT auf Grund von Stücken aus Lagonegro aufgestellt; er sieht in ihr den nördlichsten Vorposten des Formenkreises, der das Becken von Lauria besiedelt, mit der Art *A. lauriensis* als Mittelpunkt. Nach den mir vorliegenden eignen Aufsammlungen ist der Schnitt aber gerade durch den nördlichen Zipfel des früheren Seebeckens zu ziehen, so daß *sirinensis* als gleichwertiger Unterkreis neben „*lauriensis*“ tritt. Sein Gebiet erstreckt sich von Casalbuono am Süden des Diano-Tales bis kurz südöstlich hinter Lagonegro, über den Nordzipfel des pleistocänen Noce-Sees²⁾ hinaus. Seine Angehörigen zeichnen sich aus durch die plattgedrückte Form bei (im Profil) eng geschwungenem letzten Umgang, der an der Peripherie deutlich stumpfkantig ist; beträchtlich breit ist die abgeplattete Nahtzone. Die Umgänge sind gut voneinander abgesetzt, der untere jeweils breit ausladend. Die Bänderung ist nur schwach ausgeprägt, Bänderausfall ist häufig, Pigmentarmut die Regel, so daß sich die Musterung nur schattenhaft von der Grundfarbe abhebt, deren Weiß einen leicht gelblichroten Anflug trägt. Die Mündung ist stark in die Quere verlängert, der Lippenbelag stark, lebhaft gefärbt, die Spindel zuweilen schwellig verdickt, der Spindelumschlag den Nabel überragend, manchmal völlig verdeckend, auf der Unterseite mit der Schalenfläche verschmolzen, aber dann in der Regel eine Einsenkung über der extralabialen Furche bildend. Spindelfleck lebhaft braun, Mundsaum heller, rötlich-leberbraun.

¹⁾ „Berührungslinien“ im eigentlichen Sinne sind übrigens nicht festzustellen gewesen; stets lag ein wenn auch oft nur sehr schmaler schneckenfreier Streifen zwischen den Gebieten, nach dessen Durchschreitung man sich plötzlich im Siedlungsbereich einer anderen Form befand.

²⁾ Die Bedeutung dieses Beckens für die Verbreitung der Art wurde nicht weiter untersucht. Sie siedelt heute nicht nur an seinen Rändern (Lagonegro im N, Bitonto im NO, Lauria im SO, Trecchina im SW), sondern auch in der Mitte (Rivello), und zwar in letzterem Orte in einer Form, die nicht zu den Unterkreisen der nahen *saprensis* oder *sirinensis* gehört, sondern zur KOBELT'schen *spinæ* von Lauria, d. h. also, daß sie in engeren Beziehungen steht zu der Sippe, die durch die ganze Breite des ehemaligen Sees von ihr getrennt ist.

Fundorte (von N nach S): Casalbuono, linkes Ufer (50a; 550 m, 9 Stück); ebenda, Nordausgang, rechtes Ufer (50; 550—580 m, 14 Stück); Casalbuono bis Calorebrücke (51; 600—590 m; 38 Stück. Abb. 10c, d); Calorebrücke bis Bahnkreuzung Punkt 618 (52; 590 bis 618 m; 40 Stück); M 92 bis Fortino (53; 750—800 m; 73 Stück); Barone bis Nocebrücke (54; 800—580 m; 67 Stück. Abb. 10a, b); Nocebrücke (55; 580 m; 15 Stück); Nocebrücke bis Südausgang des 2. Eisenbahntunnels (56; 550—650 m; 33 Stück); Kreuzung von Bahn und Straße M 96 (57; 650 m; 41 Stück); Nordwestausgang Lagonegro (59; 700 m; 50 Stück).

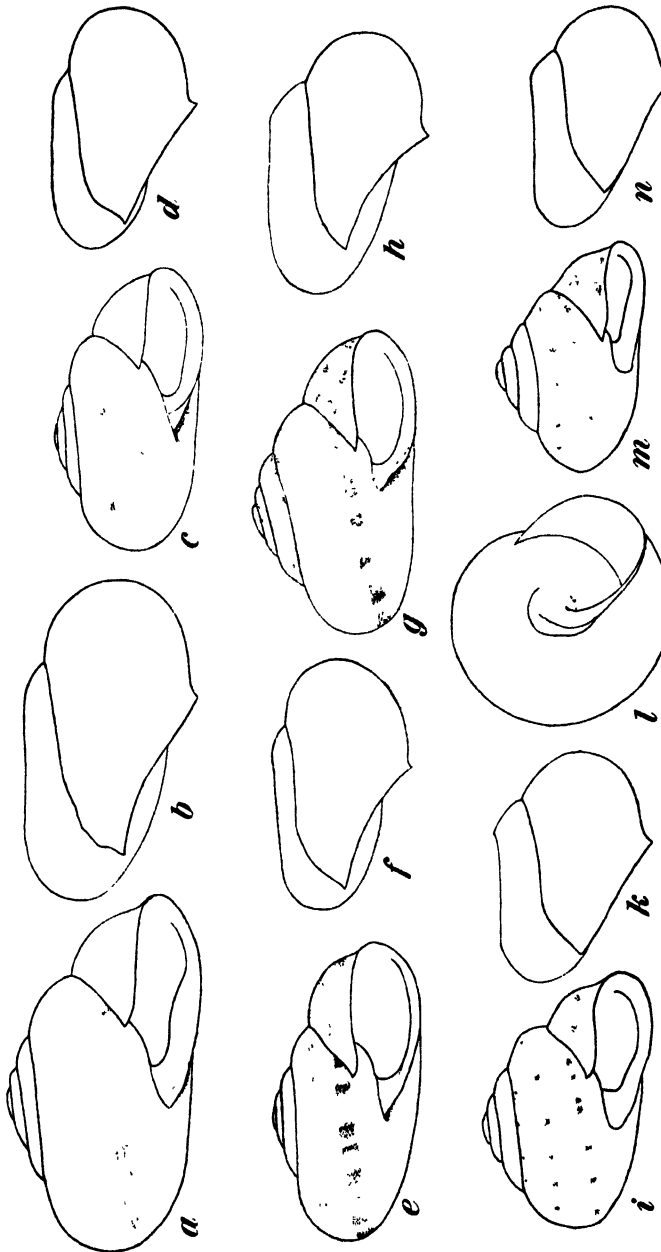


Abb. 10. a—h *Ambigua fuscolabiata sirinensis* Kob. a, b Barone-Noce (54); c, d Casalbuono-Calore (51) e—h Serraslucht (65); i—n *Ambigua f. spiniae*; i, k, l Bitonto (68); m, n Sa. del Palo (62). $\times 1,5$.

Nördlich der Stadt: östliche Foraporta (58; 900 m; 53 St.); Nordaufstieg Lagonegro-Castagnareto (64a; 830 m; 7 St.); Castagnareto Südhang (64; 850—920 m; 13 St.).

Östlich der Stadt: Serraslucht (65; 700 m; 107 St., Abb. 10e—h); Große Kehre oberhalb von 65 (66; 750 m; 29 St.); Talento bei km 4 der Heerstraße (67; 800 m; 95 St.).

Südlich der Stadt: Serraschlucht unterhalb des Bahnhofs, rechtes Ufer (60; 550 m; 87 St.); ebenda gegenüber Kloster Angioli (62a; 500 m; 5 St.); Serraschlucht linkes Ufer, Kleinbahntunnel bis Ponte Nizzulla (61; 550 m; 12 St.).

Diese Fundorte liegen auf den verschiedensten Formationen, ohne daß eine Bevorzugung oder Vernachlässigung bestimmter Schichten nachzuweisen wäre; in zerstückter Verbreitung überzieht die Art das ganze Gebiet, regellos günstig erscheinende Stellen freilassend und gelegentlich ungünstige besiedelnd (Schiefertone mit Kieselbändern, 65). Über die Verbreitungslücken ist bereits S. 34 ausführlicher berichtet.

Auch diese Einzelbestände sind, bei nicht zu enger Nachbarschaft, fast von Ort zu Ort verschieden. Bemerkenswert ist auch hier das Vorhandensein aller möglichen Übergänge (Größe, Form, Nabelbildung, Bänderung, anatomische Verhältnisse), ohne daß sich die morphologischen Reihen auch geographisch ordnen ließen.

Betrachtet man die Aufsammlungen dieser langen Strecke bis Lagonegro einschließlich, so können zwei Gruppen festgestellt werden, für die etwa die Noce die Grenze bildet: nach N feste kalkige, dicke Schalen mit äußerst geringer Zeichnung, nach S zartere Gehäuse mit viel reicherer Musterung. Für diese Unterschiede sind wahrscheinlich die äußeren Bedingungen verantwortlich zu machen: das Leben der ersten Gruppe an kahlen Wänden, stark der Sonne ausgesetzt, bedingt andere Anpassungen als das der zweiten in der schattigen Schlucht. Östlich der Stadt werden die Schalen wieder stärker und einfarbig. Die gleiche Abhängigkeit der Färbung von dem Maße der Bestrahlung zeigt sich in dem vereinzelt Bestand Foraporta (58), dem Bänder fast völlig fehlen mit Ausnahme des vierten, und auch dieses ist nur schattenhaft angedeutet.

Als wichtige Feststellung kann gelten, daß der Calorelauf beim Eintritt in das Diano-Tal bei Casalbuono ebensowenig ein Unterkreis-Gebiet abgrenzt, wie im Norden der Tanagro bei seinem Austritt: die wenigen bei 51a links des Flusses gefundenen Stücke gehören durchaus zum Unterkreis der *sirinensis*.

E. *Ambigua fuscolabiata spinae* KOB. (Abb. 10i—n.)

KOBELT, Roßm. Icon. NF. 12, S. 39, Taf. 320, Abb. 2022.

Die Unterschiede der Angehörigen dieses Unterkreises gegenüber denen des nördlich anschließenden *sirinensis* sind nicht besonders auffallend, rechtfertigen aber doch eine vorläufige Trennung. Seinen Namen müßte er eigentlich von der erstbeschriebenen Form *lauriensis* erhalten, doch halte ich es für zweckmäßig, den der an etwas späterer Stelle beschriebenen Form *A. spinae* zu verwenden, einmal, weil KOBELT in jenem Zusammenhang den Ausdruck „Formenkreis *lauriensis*“ benutzt unter Einbeziehung von *A. sirinensis*, die mit Sicherheit nicht dazu gehört, und weil zweitens die Form *spinae* die unterscheidenden Merkmale in schärferer Ausprägung zeigt.

KOBELT hat diese Form im Gemenge mit *lauriensis* bei Lauria gefunden, der einzige Fall gemischten Auftretens zweier unterscheidbarer Formen. Nach den mir vorliegenden Proben seiner Aufsammlungen sind die Unterschiede tatsächlich vorhanden, und zwar so, daß *lauriensis* eine Abschwächung der *spinae*-Merkmale zeigt, aber doch keineswegs in solchem Grade, daß sie dadurch etwa zum *sirinensis*-Angehörigen würde. —

Unter diesen Merkmalen ist das auffälligste die Kante zu Anfang des letzten Umganges. Wir finden sie schon bei *sirinensis* angedeutet, doch ist sie bei dieser weich gerundet und hervorgerufen besonders durch die starke Entwicklung der abgeplatteten Nahtzone; bei *spinae* dagegen ist die Kante schärfer und wird durch das tiefe Herabsteigen der Mündung unter die Kielkante noch besonders betont; sie bildet die untere Grenze der rippenstreifigen Radialskulptur; die Nahtzone ist nur wenig abgeplattet. Der Umriß des Gewindes ist stumpfkegelförmig mit fast geraden Seiten, während bei *sirinensis* die Umgänge im allgemeinen stärker stufig gegeneinander abgesetzt sind. Die Mündung ist bei senkrechtem Einblick fast kreisförmig.

Fundorte: Sa. del Palo, 2 km südwestlich von Lagonegro, rechts der Serra (62; 700 m; 11 St); Bitontobücke, 2 km nordöstlich von Rivello im Zuge der Straße Rivello—Lagonegro (68; 550 m; 79 St.). 62 auf Lias-, 68 auf Triaskalk.

Von diesen Beständen stimmt Bitonto mit der KOBELTSchen *rivellensis* Zug für Zug überein; da die Beschreibung dieser Form erst 1907 (ROSSMÄSSLER Bd. 13, NF. S. 17) veröffentlicht ist und nur eine Sonderform von *spinae* kennzeichnet, ist sie diesem Unterkreis zuzurechnen. Als Besonderheit des Bitontobestandes ist der bei vielen Stücken als braunvioletter dünner Belag entwickelte Mündungskallus zu erwähnen, während KOBELT bei *rivellensis* das Fehlen einer Mundrandverbindung hervorhebt.

Das Auftreten am Bitonto bietet in der Nähe von Rivello nichts Überraschendes (nur das mag beachtet werden, daß dieser Fundort bereits am Nordrande des Noce-Sees liegt), wohl aber das an der Serra del Palo westlich des früheren Seebeckens; denn dieser Fundort liegt im Gebiet der *sirinensis*, die in allernächster Nähe (62a, gegenüber Kloster Angioli, 500 m) gefunden wurde. Den Merkmalen nach ist kein Zweifel möglich (Kantigkeit des letzten Umganges, tiefer Ansatz und Kreisform der Mündung, geringe Wölbung der Umgänge usw.), fraglich ist nur die Bewertung: kann *sirinensis* auch derartige Formen örtlich bilden¹⁾, dann ist die *spinae*-Trennung von ihr nicht aufrechterhalten; besteht diese dagegen zu Recht, dann ist das Vorkommen eines *spinae*-Angehörigen an der Serra del Palo erklärungsbedürftig. Ich möchte annehmen, daß die Lücke bis zu dem ja nur wenige Kilometer entfernten Rivello durch spätere Funde geschlossen wird; mir war die Suche nach etwaigen Verbindungsposten nicht mehr möglich.

F. *Ambigua fuscolabiata saprensis* KOB. (Abb. 11.)

KOBELT 1904, Nachrbl. D. Mal. Ges. 36, S. 22; ders. 1906, R&M. Icon. NF. 12, S. 33, Taf. 316, Abb. 1995–98.

Dieser Unterkreis, als dessen typische Form die von Sapri gelten muß, zeichnet sich vor der mehr flachen *sirinensis* durch das breit kegelförmig erhobene Gewinde aus; die ganze Schale, namentlich der letzte Umgang, ist mehr aufgeblasen, ohne abgeplattete Nahtzone; die Unterseite also stark gewölbt (bei *sirinensis* flach), wodurch die Mündung sich mehr der Kreisform nähert; die Oberseite ist stärker gerippt; der lebhaft braunviolette Mund-

¹⁾ Daß *A. fuscolabiata* auch anderswo die Fähigkeit besitzt, derartige Schalen zu verwirklichen, geht aus der Abb. 1758 in KOBELT-ROSSMÄSSLER 1903 hervor; hier haben wir, als *A. gauri* KOB. beschrieben, die typische Ausbildung einer *spinae*-Schale innerhalb der *fuscolabiata*-Sippe der Halbinsel von Sorrent, wenn auch wahrscheinlich nur als persönliche Wachstumsform. Handelt es sich um eine erbliche Mutation, so kann daraus ein gleichartiger Bestand werden!

saum mit dem gleichfarbigen Spindelfleck und der geschlossene Nabel verleihen weiterhin der Schale ein andersartiges Aussehen.

Fundorte: S. Constantino (69; 600 m; 22 St.); Sapri Ost—Sapri West (70—72; 5 m; 99 St.); Sapri-Torraca, km 2—5 (73; 100—200 m; 27 St.); km 6—9 (74; 300—400 m; 25 St.); km 11—Torraca (75; 450 m; 22 St.); Gerdenasobrücke (76; 400 m; 42 St.); Tortorella (77; 500 m; 41 St.); an der Küste nach W: Villamare (78; 10 m; 4 St.); Capitelli (79; 5 m; 16 St.); Policastro (80; 8 m; 10 St.).

Die einzelnen örtlichen Bestände zeigen, wie bei der Art allgemein, erhebliche Unterschiede voneinander, so daß man genug „Arten“ beschreiben könnte, doch ist es sicherlich besser, die Gemeinsamkeiten hervorzuheben als die Verschiedenheiten. So lassen sich die entferntesten Bestände (Policastro, Tortorella, S. Costantino) anschließen, trotzdem morphologisch ver-

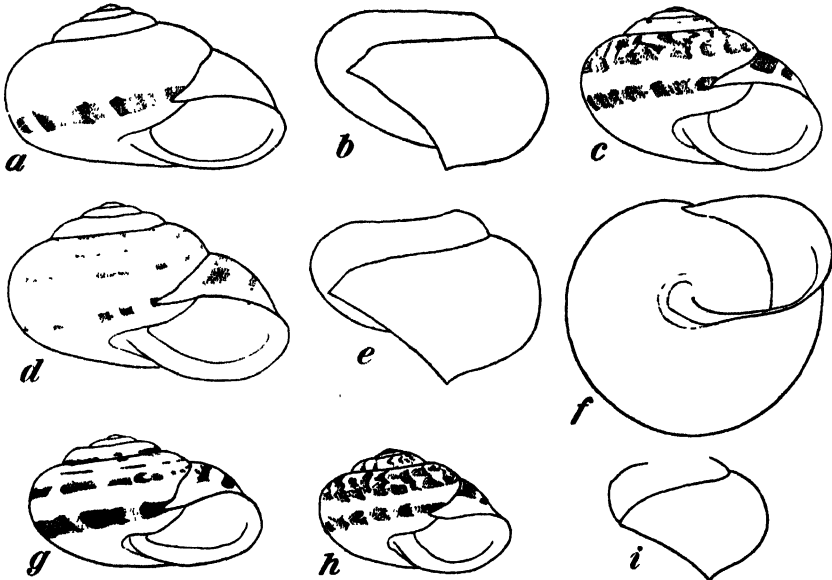


Abb. 11. *Ambigua fuscolabiata saprensis* Kob. a, b S. Costantino (69); c Sapri W (72); d—f km 6—9 (74); g Tortorella (77); h, i Policastro (80). $\times 1,5$.

mittelnde Stufen nicht verbreitungsmäßig zwischen den Grenzfällen leben, sondern sich in buntem Wechsel ablösen. Z. B. stehen die Bestände südlich von Torraca bezüglich der Entwicklung des Spindelfleckes deutlich sowohl hinter Sapri wie Gerdenaso bis Tortorella zurück.

Daß KOBELT von dieser „äußerst veränderlichen Form“ zwei Varietäten beschreibt, von denen die eine an Stechginster leben soll (im Gegensatz zur typischen an Ölbäumen), die andere auf Grund der vier deutlichen Fleckenbinden (gegenüber „drei Fleckenreihen und einer unterbrochenen Binde“ bei der Stammart), ist ebenso unnötig wie die Aufstellung der nördlich benachbarten Art *coccovelli*, deren Hauptmerkmal die „mehr furchen- als rippenartige Skulptur“ ist; es bedeutet schließlich keine beträchtliche Verschiedenheit, ob bei den dichtstehenden Rippchen mehr diese oder die Furchen zwischen ihnen betont werden. Auch seine *marateensis* (von der mir allerdings eigne Aufsammlungen nicht vorliegen, nur einige Stücke von KOBELT selbst) ist ohne weiteres dazuzuziehen; eine geringere Ausbildung der Skulptur ist häufig bei einzelnen Beständen festzustellen.

III. Die Merkmale der Schale.

A. Größe und Nabelweite.

Während die Schalenbreite leicht festgestellt werden kann, ergeben sich Schwierigkeiten bei den Höhenmessungen, da der untere Schnabel der Schublehre nicht an einen festen Punkt angelegt werden kann. Zum Ausgleich der oft $\frac{3}{10}$ — $\frac{5}{10}$ mm betragenden Unterschiede wurden jeweils 5 Höhenmessungen ausgeführt, aus denen der Mittelwert als endgültiger Betrag bestimmt wurde¹⁾.

Als drittes wichtiges Maß zur Darstellung der Größenverhältnisse dient der Wölbungsgrad $W = \frac{\text{Höhe mal } 100}{\text{Breite}}$. Hierdurch wird die Form der Schale bezeichnet, ob flach (50—55 %) oder gewölbt (über 60 %). Eine Abrundung auf halbe Prozente erleichtert die nachfolgenden Berechnungen, ohne ihre Genauigkeit zu beeinträchtigen.

In diesem Zusammenhang mag auf eine aus dem Vergleich der Breiten- und Wölbungswerte abzulesende Regel hingewiesen werden. Es zeigt sich nämlich, daß die Schalen umso flacher werden, je größer sie sind. Freilich ist dies Verhalten nicht gesetzmäßig, und es gibt viele Fundorte, bei denen die größten Stücke einen recht hohen, den Durchschnittswert beträchtlich übersteigenden Wölbungsgrad aufweisen; nimmt man aber nicht die einzelnen Stücke, sondern den Mittelwert von der Gesamtheit der untermittelbreiten und der übermittelbreiten, so ist ein Unterschied im Wölbungsgrad festzustellen, und zwar immer derart, daß W bei den kleinen Stücken größer ist als bei den großen. Zu beachten ist allerdings noch, daß diese Eigentümlichkeit nur innerhalb der Stücke eines jeden beschränkten Fundortes gilt, die ja ihren ganz bestimmten mittleren Wölbungsgrad besitzen. Es ist also nicht ohne weiteres der Schluß möglich, daß die Stücke eines Bestandes von größerer Breite flacher seien als die eines anderen mit geringerem Durchmesser.

Auf eine andere Beziehung, nämlich die zwischen Flachheit der Schale und dem Ausmaß der Nabelöffnung, ist früher bereits gelegentlich hingewiesen worden²⁾, doch ist ihr, soweit ich übersehen kann, noch keine allgemeine Beachtung geschenkt worden. Die Betrachtung der zahlreichen vorliegenden Stücke ergibt zweifelsfrei auch hier die Tatsache, daß flache Schalen im allgemeinen einen weiteren Nabel besitzen als stärker gewölbte, nur sind die Unterschiede nicht zahlenmäßig zu erfassen. Aus der folgenden Tafel geht hervor, daß diese Beziehung nicht nur an den Stücken desselben Fundortes festzustellen ist, sondern oft auch an den Durchschnittswerten für benachbarte Bestände: einem geringeren Wert für die mittlere Nabelweite N_w^m entspricht vielfach ein hoher für W^m . Besonders lehrreich sind z. B. die Funde von Atena (18), verglichen mit Atena-Brienza I (19) und Atena-Brienza II (20), ferner Serrasschlucht (65) und Bahnhofsbach, Lagonegro (60).

Außer den in Millimetern ausdrückbaren Größen- und Gestaltunterschieden wurde nun noch ein anderes Merkmal als wichtig herangezogen, das aber, was seinen Wert für statistische Erfassung einigermaßen beeinträchtigt, nur abschätzend gemessen werden kann: die Nabelweite.

¹⁾ Die derart gefundenen Mittelwerte stehen fast durchweg den in KOBELTs Erstbeschreibungen angegebenen nach, an dessen Fundorten ich sammeln konnte. Zu erklären ist das durch den Umstand, daß die Erstbeschreibungen eben nicht Mittelstücke, sondern wohl die größten der betreffenden Aufsammlungen ausgewählt werden: was bestätigt wird durch die Tatsache, daß von den zahlreichen KOBELTschen Stücken in unserer Sammlung keine die von ihm angegebenen Maße erreichen. Wie stark meine Mittelwerte von KOBELTs Maßangaben abweichen können, zeigen folgende Proben:

	Breite		Höhe		Größtes Stück Sammlung Dg
	Kob	Dg	Kob	Dg	
<i>consigliana</i> (Burgberg Sala)	22,0	18,6	13,0	10,4	20,5 × 12,2 (von 105 St.)
<i>sirinensis</i> (Lagonegro SO).	19,0	19,1	11,0	9,8	22,5 × 12,0 (von 107 St.)
<i>saprensis</i> (Sapri)	24,5	18,5	15,0	11,2	21,7 × 13,5 (von 99 St.)
<i>coccovelli</i> (oberhalb Sapri) .	21,0	21,0	14,0	12,4	23,5 × 13,5 (von 22 St.)

²⁾ Z. B. von v. MOELLENDOFF, Über den Wert des Deckels für die Systematik: Nachbl. 45 (1893), S. 140; ferner KOBELT in Roßmüller, Icon. NF., Bd. 12, S. 38 (*A. lucana* West).

Die oberflächliche Musterung eines jeden Bestandes gibt uns zunächst den Eindruck, als wäre fast alles vertreten, vom völligen Nabelschluß bis zu offenem Einblick in die Nabelhöhle. Bei genauerer Durchsicht zeigt sich dann allerdings das Überwiegen eines bestimmten Öffnungsgrades, der für die betreffende Örtlichkeit als bezeichnend angesehen werden kann. Um einen zahlenmäßigen Ausdruck für das Öffnungsverhältnis zu gewinnen, wurden die Stücke eines jeden Fundortes nach folgendem Schema eingeteilt:

Gruppe 1: Nabel völlig durch den Spindelumschlag verschlossen.

" 2: Nabel geschlossen, doch zwischen Spindelumschlag und Schalenwand besteht ein Ritz.

" 3: Wie 2, doch verbreitert sich der Nabelritz zu einem Spalt, der den schrägen Einblick in die Nabelhöhle gestattet.

" 4: Der Spindelumschlag bedeckt die Nabelhöhle höchstens zur Hälfte.

" 5: Nabel offen und frei.

Die Unvollkommenheiten dieser Einteilung liegen auf der Hand (schwierige Abschätzbarkeit, besonders unter Beeinflussung des Urteils durch Beschäftigung mit andersartigen Beständen); immerhin gestalten sich die Ergebnisse mehrfacher Verteilungen desselben Bestandes auf die 5 Gruppen ziemlich einheitlich. Für die Gleichförmigkeit des Urteils mögen ein paar Proben gegeben werden:

Fundort	Zur Nabelweite				
	1	2	3	4	5
gehören (Stück)					
Teggiano (1. Zählung)	4	12	30	29	—
(2. ")	4	12	28	31	—
(3. ")	4	12	28	31	—
Montesano (1. Zählung)	13	32	37	26	13
(2. ")	13	31	42	25	13
(3. ")	14	30	38	27	15
M 92-Fortino (1. Zählung)	48	13	9	2	—
(2. ")	49	13	7	3	—
(3. ")	50	11	9	2	—

Die sich aus dreimaligem Verteilen ergebenden Mittelwerte für die Gruppenbesetzung wurden als Grundlage für die Errechnung der durchschnittlichen Nabelweite eines jeden Bestandes benutzt: Multiplikation der Gruppenziffer mit der Stückzahl der betreffenden Gruppe, Addition dieser Produkte, Division der so erhaltenen Summe ergibt den gesuchten Wert.

Zur Entscheidung, ob die einzelnen Bestände trotz vielfacher Überschneidungen als tatsächlich verschieden groß aufzufassen sind, oder ob die augenscheinlichen Verschiedenheiten noch innerhalb der Variationsbreite der verglichenen Bestände liegen, verhilft uns die Berechnung der Differentialquotienten D_q (Quotient aus der Differenz der Mittelwerte und der Wurzel aus der Summe der Quadrate der mittleren Fehler): eine wirkliche Verschiedenheit kann angenommen werden, wenn der Wert für D_q mindestens = 3 ist. Er wurde für alle benachbarten Bestände berechnet; die Ergebnisse werden in den folgenden Seiten unter Berücksichtigung der Nabelausbildung besprochen.

1. Westrand des Diano-Tales.

Gleich die Funde nördlich von Polla (1—3) geben eine Vorstellung von dem Auf und Ab in den Größenwerten: auf einen deutlichen Anstieg zwischen 1 und 2 in Breite und Höhe bei gleichbleibendem Wölbungsgrad folgt ein gleich bemessenes Absinken der ersten beiden Werte bei infolgedessen unverändertem Wölbungsgrad in 3 (1. Bahnbrücke). Inwieweit besondere Bedingungen der Außenwelt dafür verantwortlich zu machen sein mögen, dürfte

unentscheidbar sein; es sind keine Anzeichen zu finden für eine besonders günstige Daseinsgestaltung an der 2. Bahnbrücke: hier wie an der ersten leben die Tiere an dem gleichen Backsteinmauerwerk der Pfeiler und Geländer, während andererseits in 1 der Lebensraum gebildet wird von senkrechten Kalksteinwänden des Bahneinschnittes, also eigentlich größere Formen erwarten lassen müßte.

Auf dieser in 3 erreichten Breite bleiben die Bestände bis 5 (Polla, 1 km Süd) stehen: es ist möglich, daß sich die geringe Abnahme in 5 bei größerer Stückzahl als tatsächlich vorhanden herausstellen würde; dies würde dann in Einklang stehen mit der Tatsache, daß die Stücke größtenteils von Gartenmauern stammen. Innerhalb dieser Reihe macht sich nun eine auseinanderstrebende Bewegung von Breite und Höhe bemerkbar, insofern als letztere in 4 merklich ansteigt, was eine höher gewölbte Schale ergibt: in beiden Fällen bezeichnet die Größe von Dq die Tatsächlichkeit des Unterschiedes. Während nun die Höhe zwischen 4 und 5 wieder ein wenig zu fallen scheint, bleibt der Wölbungsgrad auf derselben Höhe, da ja auch die Breite um ein entsprechendes Maß sich verringert. Von 5 nach 6 (San Arsenio) ergibt sich ein deutlicher Anstieg in den beiden Größenmaßen, der in der Breite wieder auf den Betrag von 2 (Polla, 2. Bahnbrücke) steigt, in der Höhe ihn wesentlich übertrifft: die Schale von 6 ist stärker gewölbt als die von 2. Von 6—9 (Varra) wächst die Breite stufenweise, so daß Unter-

Westrand des Diano-Tales (Unterkreis *tegianica*).

Fundort	Nabelweite	Breite	Dq	Höhe	Dq	Wölbungsgrad	Dq
1. Polla, Starweiher bis 2 km nördlich	3,1	23,24 ± 0,31	+ 4,3	13,56 ± 0,26	+ 4,6	57,60 ± 0,88	=
2. Polla, 2. Bahnbrücke	2,0	25,26 ± 0,34	- 4,2	15,17 ± 0,23	+ 5,0	59,84 ± 0,77	=
3. Polla, 1. Bahnbrücke	2,1	23,04 ± 0,41	=	13,39 ± 0,27	+ 3,3	58,06 ± 0,80	+ 3,9
4. Polla-Fontaggiola	1,8	23,66 ± 0,30	- 2,3	14,60 ± 0,25	+ 2,4	61,79 ± 0,52	=
5. Polla, 1 km Süd	2,0	22,65 ± 0,32	+ 7,2	13,87 ± 0,18	+ 9,3	61,65 ± 0,65	=
6. San Arsenio	1,6	25,23 ± 0,16	+ 2,7	15,89 ± 0,12	+ 2,6	63,00 ± 0,40	=
7. San Rufo	2,7	25,89 ± 0,19	+ 2,3	15,28 ± 0,20	=	59,56 ± 0,62	- 4,6
8. Teggiano	3,2	26,45 ± 0,15	+ 2,6	15,25 ± 0,12	+ 4,3	57,88 ± 0,35	+ 5,5
9. Varra	1,4	27,70 ± 0,46	=	17,05 ± 0,40	- 2,1	61,45 ± 0,55	- 2,2
12. San Giacomo	2,0	26,65 ± 0,49	=	15,85 ± 0,39	=	59,13 ± 0,88	=
11. Sassano	1,9	27,29 ± 0,42	=	16,38 ± 0,30	=	60,56 ± 0,62	=
10. Ponte Silla	2,2	26,65 ± 0,34	- 3,9	15,98 ± 0,20	- 5,3	60,08 ± 0,47	=
13. Buonabitacolo	2,2	24,55 ± 0,42	- 4,7	14,45 ± 0,18	- 7,9	59,00 ± 0,63	- 2,7
14. Sanza ¹⁾	2,8	22,42 ± 0,18	=	12,69 ± 0,13	=	56,95 ± 0,44	=

Die in der Mitte der Klammern stehenden Differentialquotienten beziehen sich auf die durch ihre Endpunkte bezeichneten Bestände.

¹⁾ Zu einem anderen Unterkreise gehörend.

schiede zwischen den benachbarten Beständen sich noch nicht zweifelsfrei ergeben; erst beim Vergleich mit den jeweilig übernächsten stellt sich die Zunahme deutlich heraus. In derselben Reihe zeigt die Höhe wieder eine eigene Bewegung: von 6 bis 8 (Teggiano) fällt sie sehr stark, so daß merklich flachere Schalen zustande kommen, worauf sie in 9 (Varra) wieder erheblich ansteigt und stärker als die Breite wächst, wovon die Folge ein Wachsen des Wölbungsgrades ist. Von 9 bis 12 bleibt sich die Breite ungefähr gleich, ebenso Höhe und Wölbungsgrad; von Sassano (11) bezw. Ponte Silla (12) nach Buonabitacolo (13) dagegen fallen sowohl Breite wie gleichermaßen die Höhe, so daß die Allgemeingestalt sich nicht verändert. Wohl aber ist dies der Fall bei Sanza (14), bei dessen Bestand die Höhe weit stärker sinkt als die Breite, so daß wir zu einer nicht nur kleineren, sondern auch entschieden flacheren Form gelangen. Sie fällt ganz aus dem Rahmen der Westrandformen der Val di Diano heraus und gehört offenbar einer ganz anderen Sippe an, die durch das Bussento-Tal mit den Küstenformen um Sapri herum zusammenhängen mag.

Der Nabel zeigt schon auf dieser Strecke einen weiten Spielraum in der Ausbildung, ohne daß die Werte sich in eine mit der Verbreitung übereinstimmende Reihe bringen ließen. Bemerkenswert erscheint die Abnahme der Öffnungsweite von Norden bis 6 (San Arsenio), wo er sich zu einem schmalen Ritz schließt, um sich dann bis Teggiano (8) wieder zu öffnen, womit er auf einen der nördlichsten Fundstätte gleichen Wert kommt. Wie plötzlich sein Aussehen sich ändern kann, offenbart der Bestand Varra (9), so daß hier der stärkste und geringste Öffnungsgrad auf wenige Hundert m benachbart nebeneinander vorkommen. Bis zum Süden (13) folgt eine geringe Erweiterung, die erst in 14 (Sanza) bedeutender wird.

Es erhellt also, daß der Nabelweite in diesem Kreis kein Gewicht beigelegt werden kann; hingegen können wir in den meisten Fällen eine deutliche Beziehung zwischen Nabelöffnung und Wölbungsgrad erkennen, insofern nämlich die Nabelweite mit fallendem Wölbungsgrad zunimmt, mit steigendem abnimmt; z. B. fallen zusammen in 6 die stärkste Wölbung und fast geschlossener Nabel, in 8 vergleichsweise weite Nabelöffnung und größte Flachheit, in 9 wieder das Umgekehrte, in 10 bis 13 beide Werte annähernd gleichbleibend, in 14 wieder stärkere Nabelöffnung bei fallendem Wölbungsgrad. Nur die Nabelverengung von 1 nach 2 geht ohne Änderung der Wölbung vor sich.

Als Hauptergebnis ist anzusehen die Tatsache, daß die benachbarten Fundstätten Formen beherbergen, die sich fast durchgängig voneinander trennen lassen, entweder durch verschiedene Größenabmessungen oder durch das Verhältnis beider, also in Größe oder Form oder beiden. Zu betonen ist, daß die sämtlichen Bestände mit Ausnahme eben von Sanza (14) demselben Kreise angehören, der also ein für *Ambigua* sehr geräumiges Gebiet bevölkert.

Verglichen mit den einfachen Verhältnissen, des Westrandes bietet der Ostrand des Diano-Tales ein erheblich verwickelteres Bild, da hier zu dem auch dort wirkenden Wechsel der Umweltsbedingungen ein neuer, Verschiedenheiten bedingender Umstand tritt: das Auftreten verschiedener Formkreise; sie sind in der nebenstehenden Tabelle durch gemeinsame Umrahmung zusammengefaßt.

2. Ostrand des Diano-Tales.

Ostrand des Diano-Tales.

Fundort	Nabel- weite	Breite	Dq	Höhe	Dq	Wölbungsgrad	Dq	Unter- kreis
15. Polla-O, große Kehre . . .	2,4	20,46 ± 0,13	+	11,31 ± 0,09	+	55,20 ± 0,34	+	?
16. Polla, gegenüber I. Brücke .	3,0	22,03 ± 0,18	+	12,90 ± 0,16	+	58,39 ± 0,46	+	?
17. " —S. Pietro . . .	2,9	22,19 ± 0,35	+	13,89 ± 0,23	+	62,86 ± 0,73	+	?
18. Atena, Stadberg . . .	2,1	23,12 ± 0,18	+	14,53 ± 0,15	+	62,90 ± 0,36	+	?
19. Atena—Brienza I. . .	2,9	22,20 ± 0,27	+	12,88 ± 0,23	+	58,75 ± 0,52	+	?
20. " " II . . .	1,3	26,42 ± 0,27	+	17,26 ± 0,17	+	63,04 ± 0,75	+	?
21. Muscaro . . .	1,8	23,95 ± 0,20	+	15,57 ± 0,16	+	64,95 ± 0,49	+	?
22. Profica . . .	3,5	20,47 ± 0,22	+	12,11 ± 0,14	+	60,09 ± 0,67	+	?
23. Serraventola . . .	4,7	19,33 ± 0,23	+	10,88 ± 0,16	+	58,08 ± 0,49	+	?
24. Hinter Mte Vergini . . .	4,7	19,63 ± 0,23	+	11,73 ± 0,22	+	60,05 ± 0,77	+	?
25. Monte Vergini . . .	4,7	17,26 ± 0,17	+	9,89 ± 0,13	+	56,08 ± 0,50	+	?
26. Sala Consilina, Burgberg . . .	4,7	18,56 ± 0,11	+	10,36 ± 0,08	+	56,33 ± 0,36	+	?
27. Felsen gegenüber Kaserne . . .	4,5	18,35 ± 0,26	+	10,20 ± 0,15	+	55,55 ± 0,43	+	?
28. Kasernenmauer . . .	4,7	17,24 ± 0,23	+	9,67 ± 0,18	+	55,58 ± 0,81	+	?
29. S. Vito—unterhalb S. Michele .	4,7	17,89 ± 0,19	+	10,11 ± 0,15	+	56,56 ± 0,63	+	?
30. S. Michele, Gipfel . . .	4,3	17,91 ± 0,15	+	9,62 ± 0,11	+	53,90 ± 0,41	+	?
31. Cerri di S. Antonio . . .	3,7	19,48 ± 0,19	+	10,89 ± 0,18	+	56,23 ± 0,70	+	?
31 a. S. Michele und Umgebung . . .	4,2	18,71 ± 0,15	+	10,26 ± 0,10	+	55,29 ± 0,41	+	?
32. Mte Schiavo, NO-Hang . . .	2,9	22,95 ± 0,35	+	13,43 ± 0,38	+	58,75 ± 1,09	+	?
33. S. Giovanni . . .	3,7	22,53 ± 0,14	+	13,13 ± 0,10	+	58,40 ± 0,34	+	?
34. Starza . . .	3,7	22,04 ± 0,24	+	12,48 ± 0,22	+	56,58 ± 0,68	+	?
35. Padula, Klostermauer . . .	3,7	15,74 ± 0,10	+	9,11 ± 0,06	+	57,93 ± 0,35	+	?
39. Padula—Belvedere . . .	4,3	18,9	+	10,5	+	55,8	+	?
36. Padula SO, Naturfelsen . . .	3,8	18,06 ± 0,22	+	9,79 ± 0,20	+	55,33 ± 0,77	+	?
37. " neben 36 . . .	3,8	15,94 ± 0,21	+	8,84 ± 0,14	+	51,83 ± 0,79	+	?
38. " SO, Schafberg . . .	3,8	17,50 ± 0,20	+	10,60 ± 0,15	+	60,34 ± 0,54	+	?
40. Valle del Cozzo, Höhenweg . . .	2,9	18,56 ± 0,17	+	10,56 ± 0,10	+	57,26 ± 0,47	+	?
41. " " " 2 km S von 40 . . .	2,9	18,55 ± 0,13	+	10,43 ± 0,06	+	56,45 ± 0,49	+	?
42. Montesano, untere Kehre . . .	2,9	20,32 ± 0,21	+	12,17 ± 0,17	+	59,83 ± 0,53	+	?
43. " " " obere Kehre, Nord . . .	3,0	19,73 ± 0,15	+	11,94 ± 0,11	+	60,72 ± 0,54	+	?
44. " " " " Süd . . .	3,1	26,16 ± 0,22	+	14,50 ± 0,23	+	56,63 ± 0,76	+	?
45. Montesano, Stadberg SO . . .	3,4	26,81 ± 0,19	+	15,09 ± 0,15	+	56,53 ± 0,54	+	?
46. " bis halbwegs L. Spigno . . .	3,8	25,90 ± 0,27	+	13,50 ± 0,24	+	52,75 ± 0,61	+	?
47. Oberhalb Lago Spigno . . .	3,1	26,16 ± 0,22	+	14,80 ± 0,23	+	56,63 ± 0,76	+	?
45. Montesano, Stadberg S . . .	3,2	25,45 ± 0,21	+	14,35 ± 0,17	+	56,85 ± 0,58	+	?
48. Serra della Guadia . . .	3,9	25,13 ± 0,19	+	13,80 ± 0,19	+	53,25 ± 0,66	+	?
49. Murgione, Westhang . . .	3,5	25,29 ± 0,15	+	13,83 ± 0,16	+	54,50 ± 0,57	+	?
49 a. 48 + 49 . . .								

Die in der Mitte der Klammern stehenden Differentialquotienten beziehen sich auf die durch ihre Endpunkte bezeichneten Bestände

Gehen wir die einzelnen Bestände durch, im Norden beginnend, so findet gleich zwischen 15 und 16 ein plötzlicher Wechsel statt von einer mittelgroßen flachen Form zu einer größeren, stärker gewölbten. Die erstere könnte vielleicht aufgefaßt werden als eine durch das Mauerleben bedingte Kümmerform der letzteren, doch scheinen mir ihre Beziehungen mehr nach Norden zu weisen, wo unter den Namen *Ambigua potentiae* KOB., *O. basili-catae* KOB., *O. wullei* KOB. recht ähnliche Formen leben. Geographisch gehört Fundort 15 ja auch nicht mehr zum Diano-Tal, sondern eher zum Tal des Sele, dem Wohngebiet eben genannter Arten (S. 24). Mit Fundort 16 aber befinden wir uns bereits im Diano-Tal: der hier lebende Bestand ist aufzufassen als der nördlichste Posten des dem Ostrande im Norden eigentümlichen *tegianica*-Zweiges. Gleich groß, aber stärker gewölbt ist der Bestand von San Pietro (17) (nah benachbart diesem Bestand, aber eben auf dem linken Ufer des Tanagro befindet sich der Fundort 3: von diesem Bestand unterscheidet sich 17 durch stärkere Wölbung: $Dq = +4,2$; die Breite ist etwas geringer: $Dq = -1,5$; die Höhe größer: $Dq = +1,4$). Die zwischen 17 und 18 befindliche große Lücke (8 km) mag von ähnlich großen Formen bewohnt sein, was festzustellen leider nicht möglich war; in Atena (18) finden wir sie wieder, womöglich etwas größer in Höhe und Breite bei gleich bleibender Wölbung. Die Fundorte 19 und 20 liegen annähernd senkrecht zu der bisherigen Nordwest-Südostrichtung nach Osten: auf dieser Strecke zeigt sich zunächst (19) eine Verkleinerung und Abflachung der Schale, dann (20) eine sehr beträchtliche Zunahme, stärker noch in der Höhe als in der Breite, so daß die Schale eine starke Kugeligkeit gewinnt. In der ursprünglichen, dem Talgehänge folgenden Richtung nimmt die Höhe stärker zu als die Breite: so gelangen wir am Muscaro (21) zu einer gleichfalls kugelig gewölbten Form. In ganz geringer (1,5 km) Entfernung sinken nun die Schalenmaße jäh (22, Profica), für die Höhe stärker als für die Breite, so daß die Schalen flacher werden: hiermit sind wir in das Gebiet der *consigliana* eingetreten, und was nun zunächst an Größenverschiedenheiten festzustellen ist, bewegt sich innerhalb der wohl ökologisch bedingten Grenzen. In Profica haben wir die größte durchschnittliche Breite der *consigliana* vor uns, gegen die der nordöstlich benachbarte Bestand Serraventola (23) merklich zurückbleibt; da die Höhe stärker absinkt als die Breite, wird die Wölbung geringer. Ein auffallend kleingehäusiger, gegen die bisherigen flacher Bestand bewohnt die Felsen unmittelbar neben der Kapelle Monte Vergini (25); von den südlich und nördlich benachbarten Fundstätten nur etliche Hundert m entfernt, so daß örtlich sehr beschränkt wirkende Ursachen diese Kleinheit bewirken müssen. Während nun aber Breite und Höhe schnell wieder steigen, bleibt der Wölbungsgrad auf der tiefen Stufe stehen. In der nächsten Umgebung von Sala finden wir im großen und ganzen ein Festhalten an der 18,5 mm betragenden Durchschnittsgröße. Der Unterschied zwischen 27 und 28 wird im Zusammenhang mit ähnlichen Fällen gewürdigt werden (S. 73). Nach Südosten bzw. Süd-Südosten sinkt sie deutlich, sowohl am Rande der Talsohle San Vito ([29], 450 m) wie auf dem Vorberge San Michele (30, 1000 m). Während für San Vito der Lebensraum (Gartenmauern) die Kleinheit bedingen mag, ist man versucht, die des San Michele durch das auf der größeren Höhe herrschende rauhere Klima zu erklären, wenn nicht dieser Auffassung der Bestand 31 (Cerri di San Antonio) entgegenstände, der in gleicher Höhenlage merklich höhere Werte für Breite und Höhe aufweist.

Somit müssen wir uns auch hier wieder mit der einfachen Feststellung der Verschiedenheiten begnügen, ohne Stichhaltiges für ihr Entstehen vorbringen zu können. Nr. 31 bildet den letzten Fundort der typischen *consigliana*; seine Lage am linken Ufer des den Marsicano in tiefer Schlucht südöstlich umgrenzenden Mühlbaches zeigt an, daß dieser gewaltsame Einschnitt keine Grenze bildet für diese Form, die man als die des Marsicano bezeichnen kann. Weiter nach Südosten (33, 34) finden sich die „großen“ Formen; vor ihrer Besprechung sei nachgetragen, wie die Bewegung der Nabelweite in dem bisher besprochenen Teil vor sich geht.

Von der Großen Kehre (15) an verengert sich der Nabel bis zum südlichsten Fundort der *tegianica*-Form (21, Muscaro). Der Vergleich mit den Werten für den Wölbungsgrad zeigt deutlich, daß die Nabelverengung mit der Stärke der Wölbung verbunden ist — ein Zeichen, daß der Nabelausbildung nicht immer in selbständiger Merkmalswert beizulegen ist. Andererseits gibt es aber doch Fälle, in denen sie diesen Wert beanspruchen kann: für die typische *consigliana* ist der offene Nabel bestimmt ein Allgemeinmerkmal, das wir im ganzen Gebiet ausgeprägt finden (22—31). Die Betrachtung der Werte zeigt allerdings gewisse Schwankungen, die sich um die Höchstbeträge gruppieren. Bemerkenswert erscheint der verhältnismäßig geringe Öffnungsgrad von Profica (22) = 3,5 im Norden, wie im Süden der von Cerri di San Antonio (31) = 3,7; verfehlt wäre es, darin einen Übergang zu den jeweilig benachbarten Endpunkten der Nachbarkreise zu sehen (21 bzw. 33), wie ein Blick auf 23 (Serraventola) zeigt, die vom Mittelpunkt des *consigliana*-Gebietes ebenso weit entfernt liegt wie Profica. Die hier bei Betrachtung der einzelnen Schalen gleichfalls deutliche Beziehung zwischen Flachheit und Nabelweite kommt bei den Durchschnittswerten nicht zur Geltung.

Die „große“ Form der *consigliana* vom Mte Schiavo ist bereits S. 47 gewürdigt worden; hier sei nur auf den Größenunterschied hingewiesen, der sie übergangslos von ihren nächsten Nachbarn (30, 31) trennt. Die erhebliche Nabelweite (4,2) zeigt eine selbständige Ausbildung gegenüber den anderen beiden, durch eine fast 5 km breite Lücke von 32 getrennten Großformen, von denen S. Giovanni mit 2,9 den weitaus stärkst geschlossenen Nabel des ganzen Unterkreises aufweist; mit Starza (34) knapp 1½ km weiter südlich, öffnet er sich wieder beträchtlich bei vielleicht etwas flacherer Schale.

Verfolgen wir das Talgehänge weiter nach Südosten, so überraschen die nächsten Fundorte (Padula 35—39) durch außergewöhnliche Größenschwankungen. Der winzige Bestand der Klostermauer (35) mag seine Kleinheit dem ungünstigen Lebensraum zu verdanken haben; südöstlich des Ortes in höheren Lagen sind Breite und Höhe wieder gewachsen, in 38 bedeutend stärker, so daß dieser Bestand eine weit stärker gewölbte Schale besitzt. Der südlichste Fundort dieser Gruppe (39) ist bei großer Flachheit wieder weiter genabelt. Da diese Bestände zu verschiedenen Unterkreisen gehören (35, 39 zu *consigliana*, 36—38 zu *serpentinorum*), so liegt es nahe, die Unterschiede darauf zurückzuführen. Für die Nabelweite (4,3 bei 39) wird diese Vermutung zutreffen, für die Größenverschiedenheiten nicht, wie 37 im Vergleich zu 36 und 38 beweist.

Oben (S. 30) ist ausgeführt, daß auf dem weiteren Wegen nach Südosten eine vielleicht durch ungünstiges Gelände bedingte Lücke zu durchschreiten war (eozäne Sande, Macigno, Flysch), und daß erst am Valle del Cozzo (40, 41) die Gattung in der *serpentinorum*-Form wieder auftrat. Die hier zuerst

auftauchenden Formen bilden mit den unmittelbar nördlich von Montesano gefundenen (42—44) eine Einheit, wenngleich sie früher wohl von ihnen artlich getrennt worden wären. Daß auch hier sich schon selbständige Größenformen herausgebildet haben, zeigen besonders die drei eng benachbarten Bestände 42—44, bei denen bezeichnenderweise die Größenordnung nicht der geographischen Reihenfolge entspricht: der größte (43) liegt zwischen den beiden anderen, 43 und 44 aber weisen gemeinsam eine größere Höhe auf als 42. Vergleichen wir die Mittel dieser *serpentinorum* mit denen von Padula SO, so stellt sich für erstere in Breite und Höhe ein wesentlicher Mehrbetrag heraus.

Knapp östlich dieser kleinen Form beginnt übergangslos das Verbreitungsgebiet der riesigen *tegianica* des Ostrandes (46); von der Größe des Sprunges geben die Differentialquotienten von 29 für die Breite und 17 für die Höhe eine angemessene Vorstellung. Infolge des Zurückbleibens der Höhe kommt es zu einer starken Abflachung, die am Bestand des Lago Spigno (47) fast das überhaupt mögliche Höchstmaß erreicht. Das Wohngebiet dieser Form erstreckt sich an den das Südostende des Diano-Tales umziehenden Randbergen entlang; auf dieser Strecke wechseln die Bestände nur in geringer Weise, ohne daß, mit Ausnahme von Lago Spigno (47) und Murgione (49), eindeutige Unterschiede vorlägen; denn der zwischen 47 und 45 feststellbare Höhenunterschied bezeichnet nur die Tatsache der außergewöhnlichen Flachheit von 47. Daß auch Murgione (49) einen ähnlich geringen Wölbungsgrad aufweist, bietet ein neues Beispiel für die durchaus selbständige Bewegung der einzelnen Abmessungen ohne Beziehung auf örtliche Nachbarschaft.

3. Oberlauf des Calore und Monte Sirino.

Die Erscheinung der selbständigen Größenausprägung an fast jeder Fundstätte läßt auch in diesem Gebiet die Werte in der mannigfaltigsten Weise schwanken. Auf ein langsames Fallen von Breite und Höhe (50—52, letzteres stärker als ersteres, so daß eine Abflachung wahrscheinlich wird) erfolgt ein plötzlicher Anstieg (53—54), der jäh an der Nocebrücke endet (55), deren Bestand allerdings wohl in Abhängigkeit von ungünstigen Bedingungen besonders klein geraten ist. Aber die ganze bis Lagonegro siedelnde Gruppe erlangt nirgends die Größe der Bestände nördlich der Noce: bis zum Nordwestausgang von Lagonegro (59) verbreitert sich die Schale wieder unter deutlicher Abflachung gegenüber der sehr stark gewölbten Brückenform (55); der abseits liegende Foraportabestand (57) besitzt ähnliche Größe und ähnliche Gestalt. Der Bestand Bahnhofsbach (60), von 59 nur etliche Hundert m entfernt, aber durch ungeeignetes Gelände völlig getrennt, zeigt beträchtlich geringere Breite; die Höhe fällt nicht nachweisbar, so daß W wächst, allerdings ohne daß dies Wachstum im Dq für W zum Ausdruck gelangte. Mit 63 beginnt das Verbreitungsgebiet am Südostausgang der Stadt, gekennzeichnet zunächst durch einen deutlichen Anstieg der Breite bei gleichbleibender Höhe, woraus sich eine merkliche, durch Dq für W belegte Abflachung ergibt. Der geographisch nächste Fundort, 65 (Serraschlucht), läßt Breite und Höhe gleichmäßig fallen, so daß eine gleichgewölbte kleinere Schale entsteht. Eingeschoben in die Tafel ist Nr. 64 (Südhang Castagnareto), etwa in 2,5 km Luftlinie nördlich von 65 und 200 m höher gesammelt: eine wesentlich größere und stärker gewölbte Schale. Der Serraschlucht ist die Serrakehre (66) eng benachbart: ihre Form ist stattlicher, wohl als Ausdruck

Oberlauf des Calore und Monte Sirino.

Fundort	Nabel- weite	Breite	Dq	Höhe	Dq	Wölbungsgrad	Dq	Unter- kreis
50. Casalbuono Stadt	3,4	19,39 ± 0,33	=	10,82 ± 0,22	2,7	55,61 ± 0,75	=	sirinensis
51. Casalbuono—Calore	3,6	18,79 ± 0,15	2,6	10,15 ± 0,12	2,7	54,51 ± 0,32	=	
52. Calore—Casaleto Bahnhof	3,4	18,14 ± 0,19	+ 11,7	9,71 ± 0,11	+ 13,6	53,25 ± 0,39	+ 2,5	
53. M 92—Fortino	1,5	20,66 ± 0,10	=	11,49 ± 0,07	=	54,76 ± 0,38	+ 2,8	
54. Barone—Nose	1,8	20,67 ± 0,18	=	11,36 ± 0,11	=	54,93 ± 0,42	=	
55. Nocebrücke	2,1	17,84 ± 0,28	8,5	10,27 ± 0,21	4,6	57,55 ± 1,14	? =	
56. Noce—2. Tunnel	2,6	18,95 ± 0,20	+ 2,6	10,17 ± 0,13	=	53,64 ± 0,73	2,9	
57. 2. Tunnel/Straße	2,8	19,31 ± 0,18	=	10,06 ± 0,12	=	52,48 ± 0,53	=	
59. Lagonegro NW	2,8	19,80 ± 0,15	+ 2,0	10,41 ± 0,11	+ 2,0	52,71 ± 0,34	=	
57. 2. Tunnel/Straße	2,8	19,31 ± 0,18	=	10,06 ± 0,12	=	52,48 ± 0,53	=	
58. Foraporta O	3,8	18,89 ± 0,09	2,0	10,18 ± 0,08	=	53,34 ± 0,35	=	spi- nae
59. Lagonegro NW	2,8	19,80 ± 0,15	+ 5,0	10,41 ± 0,11	=	52,71 ± 0,34	=	
60. Bahnhofsbach	2,5	19,10 ± 0,09	4,0	10,21 ± 0,08	=	53,52 ± 0,35	=	
63. Südtorrente Castagnareto	2,5	20,36 ± 0,34	+ 3,6	10,29 ± 0,17	=	50,97 ± 0,62	+ 4,9	
64. Castagnareto Südhang	3,2	22,35 ± 0,27	+ 4,6	12,23 ± 0,21	+ 7,0	54,17 ± 0,52	+ 4,0	
65. Serraschlucht	3,5	19,10 ± 0,12	11,0	9,71 ± 0,07	11,5	51,25 ± 0,25	+ 5,1	
66. Serraköhre	3,8	19,75 ± 0,20	+ 2,7	10,24 ± 0,16	+ 3,0	51,28 ± 0,48	=	
67. Talento	3,5	18,46 ± 0,11	5,6	9,68 ± 0,08	3,1	52,39 ± 0,31	=	
68. Bitonto	1,3	17,57 ± 0,11	5,7	10,42 ± 0,07	+ 7,0	59,43 ± 0,37	+ 14,6	
62. Serra del Palo	1,3	17,73 ± 0,17	=	10,32 ± 0,15	=	58,98 ± 0,95	=	
61. Kleinbahntunnel— Ponte Nizzalla			+ 8,2		+ 4,6			sirinensis
60. Bahnhofsbach	2,3	20,21 ± 0,25	+ 6,3	11,50 ± 0,21	=	56,92 ± 0,86	=	
66 a. (63 + 65 + 66)	2,5	19,10 ± 0,09	4,2	10,21 ± 0,08	5,7	53,52 ± 0,35	+ 3,7	
67. Talento	3,4	19,32 ± 0,10	5,8	9,80 ± 0,06	=	51,09 ± 0,21	+ 3,5	
67. Talento	3,5	18,46 ± 0,11	=	9,68 ± 0,08	=	52,39 ± 0,31	+ 3,5	

Die in der Mitte der Klammern stehenden Differentialquotienten beziehen sich auf die durch deren Endpunkte bezeichneten Bestände

des günstigeren Lebensraumes, der ihr in Belichtung und Untergrund zur Verfügung steht; da Breite und Höhe gleichmäßig zunehmen, ändert sich die Schalenform nicht. Der Bestand Talento (67) nimmt nicht nur der besonders großen Form 66 gegenüber an Breite und Höhe ab (an letzterer weniger, so daß W sich eigentlich heben müßte), sondern auch gegenüber den vereinigten Serrabeständen ($66a = 63 + 65 + 66$): in diesem Fall ist eine Höhenabnahme nicht nachweisbar, so daß der stärkere Wölbungsgrad offenbar wird.

Talento ist der letzte Fundplatz einer *sirinensis*; mit Bitonto (68) tritt der Unterkreis der *spinae* auf, der sich auch in einem ungewöhnlichen Wechsel der Schalenform ausprägt: bei stark verminderter Breite stark zunehmende Höhe, woraus eine zu den flachen *sirinensis* recht gegensätzliche hochkegelige Form entsteht. Es ist überaus bemerkenswert, daß Vertreter des gleichen Kreises auch unmittelbar südlich von Lagonegro gefunden wurden¹⁾ (62, Serra del Palo), eingesprengt in das Gebiet der *sirinensis*: sie weisen die gleichen Schalenmaße auf wie Bitonto (68) und unterscheiden sich von den benachbarten *sirinensis*-Fundorten (60, 61) wie Bitonto von Talento und Serra, nämlich durch geringere Breite, größere Höhe und infolgedessen stärkere Wölbung. Nur bei dem Vergleich mit 60 kommt der höhere Wölbungsgrad wegen der Größe der mittleren Fehler bei den beiden wenigstückigen Beständen nicht zum Ausdruck. Die *sirinensis*-Bestände links und rechts des Bahnhofsbaches (61 und 62) zeigen unter sich merkbare Unterschiede: 62 ist weniger breit bei geringerer Höhe und deutlich flacher.

Die Nabelweite zeigt auch hier z. T. die bekannte Abhängigkeit von der Schalenform, andererseits aber läßt sich feststellen, daß sie gerade in den ausgeprägtesten, vom allgemeinen Durchschnitt abweichenden Fällen ohne Frage ein Bestandsmerkmal bildet. Der weitgehende Verschuß bei 53 und 54, der ganz plötzlich einsetzt, geht hier zusammen mit einem starken Größen- und Färbungsunterschied; im Laufe der Talerstreckung hebt er sich allmählich, wobei aber der abseits liegende verinselte Bestand Foraporta (58) einen deutlich abweichenden Wert aufweist. Südöstlich am Stadtausgang (63) scheint eine geringe Verengung stattzufinden, die aber sehr schnell einer Erweiterung weicht (65—67); diese letzten Fundstellen erreichen die Werte der ersten (50—52). Mit dem Verschwinden der *sirinensis* zeigt sich das Auftreten der *spinae*-Glieder auch in einem Wechsel der Nabelausbildung, indem die der Schalengröße nach unterscheidbaren Bestände der letzteren (Bitonto 68 und Palo 62) auch durch den engen Nabelverschuß ein gemeinsames Merkmal mehr erhalten. Die südlich an den Ufern der Noce gesammelten übrigen *sirinensis*-Bestände (60, 61) schließen sich bezüglich der Nabelbildung an die östlich und westlich der Stadt zunächst benachbarten Funde an.

4. Küstengebiet um Sapri.

Die Veränderungen in diesem Gebiet lassen sich kurz dahin zusammenfassen, daß der Küstenstrich selbst (70—72, 78—80) geringere Größen aufweist als die Abhänge der Randberge (69, 73—75). Leider wurden auf der Strecke San Costantino bis Sapri keine Stücke gefunden, so daß nicht zu entscheiden ist, ob nach dieser Richtung der Anstieg ebenso plötzlich erfolgt, wie es nach Norden geschieht (73). Dort hält sich dann die Breite über eine längere Strecke hinweg auf dem gleichen Betrag, und erst in der ersten Talsenke nördlich der Küstenkette (76) macht sich eine deutliche Verkleinerung geltend,

¹⁾ S. S. 37, 53.

die bei Tortorella (77) zu noch geringeren Werten führt. Die Höhenbewegung geschieht annähernd gleichlaufend, so daß der Wölbungsgrad sich kaum ändert; bemerkenswert sind nur die Abflachungsstufen bei 75 und 77.

Fundort	Nabel- weite	Breite	Dq	Höhe	Dq	Wölbungsgrad	Dq
68. Bitontobücke ¹⁾	1,4	17,57 ± 0,11		10,42 ± 0,07		59,43 ± 0,37	
69. San Costantino ²⁾	1,1	20,98 ± 0,28	+ 11,3	12,37 ± 0,13	+ 13,2	59,25 ± 0,67	=
70. Sapri Ost (Olivenhain)	1,1	18,79 ± 0,20	— 6,4	11,35 ± 0,17	— 4,8	60,33 ± 0,52	=
71. Sapri West bis Ost	1,1	18,60 ± 0,18	=	11,25 ± 0,14	=	60,56 ± 0,43	=
72. Sapri West (Leuchtturm)	1,0	18,04 ± 0,20	=	11,00 ± 0,16	=	61,00 ± 0,65	=
72a. Sapri alles (70 bis 72)	1,1	18,53 ± 0,12		11,22 ± 0,09		60,67 ± 0,29	=
73. Sapri—Torraca, km 2—5	1,2	20,13 ± 0,24	+ 6,2	11,89 ± 0,23	+ 2,7	59,08 ± 0,77	=
74. Sapri—Torraca, km 6—9	1,0	21,08 ± 0,25	+ 2,6	12,80 ± 0,19	+ 3,1	60,73 ± 0,71	=
75. Sapri—Torraca, km 11—Torraca	1,0	21,30 ± 0,25	=	12,34 ± 0,15	=	58,02 ± 0,49	— 3,1
76. Gerdenasobücke	1,2	20,14 ± 0,15	— 4,0	11,88 ± 0,13	— 2,3	59,46 ± 0,58	=
77. Tortorella	1,2	18,68 ± 0,12	— 7,6	10,74 ± 0,09	— 7,2	57,35 ± 0,41	— 3,0
79. Capitelli	1,5	17,57 ± 0,24	+ 3,5	10,20 ± 0,19	+ 5,0	59,13 ± 0,71	=
72a. Sapri alles	1,1	18,53 ± 0,12		11,22 ± 0,09		60,67 ± 0,29	=
78. Villamare	1,0	17,95		10,2		56,8	
80. Policastro	1,1	16,35		9,9		60,5	

Die in der Mitte der Klammern stehenden Differentialquotienten beziehen sich auf die durch ihre Endpunkte bezeichneten Bestände.

Der Küstenstrich lieferte nur sehr wenig Funde; aus den Mittelwerten geht eine Größenabnahme von Ost nach West hervor, die sich schon zwischen Sapri Ost und West (70, 72) bemerkbar macht. Bis Capitelli (79) sinkt sie gegen Sapri um fast 1 mm, bis zum westlichsten Sammelpunkt Policastro (80) um weitere 1¼ mm; ohne daß eine Berechnung der Differentialquotienten stattgefunden hat, läßt sich wohl behaupten, daß hier tatsächliche Unterschiede vorliegen. Der Wölbungsgrad bleibt sich auf dieser Strecke gleich. Sämtliche Bestände dieses Kreises besitzen einen völlig geschlossenen Nabel; nur bei Capitelli (79) bleibt in der Hälfte der Fälle ein Ritz frei.

B. Schalengröße und Windungszahl.

Die beim Wachstumsabschluß erreichte Schalengröße ist abhängig von zwei Umständen: der Windungszahl und dem weiteren oder engeren Schwung der Spirale, wie er sich in der Naht ausprägt.

Um die Bedeutung des ersteren augenfällig zu zeigen, sei die Abb. 12, A herangezogen, bei der (wie bei den folgenden) verschiedene Schalen mit Hilfe des Spiegels übereinander gezeichnet wurden. Es handelt sich um Vertreter zweier in der Größe beträchtlich verschiedener Unterkreise: a *tegianica* (Lago Spigno, 47), b *serpentinorum* (Montesano, 44) mit 27,8 bzw. 20,6 mm Breite.

¹⁾ Unterkreis *spinas*.

²⁾ = *A. coccoielli* KOB.

Die Nahtlinien decken sich fast vollkommen; der Größenunterschied kommt zustande allein durch die Verschiedenheit der Umgangszahl: bei a 5, bei b $4\frac{1}{2}$. (Wie stark der geringfügige Unterschied die Gesamtgröße beeinflusst, erhellt aus Abb. 12, B, bei der beide Schalen ineinandergestellt sind.) Der gleiche Unterschied besteht bei Abb. 12, C (Atena, 18) mit 27,8 und 22,7 mm Breite. Ähnliche Verhältnisse sind in Abb. 12, D dargestellt: zwei *sirinensis*-Schalen vom gleichen Bestand (Lagonegro, 60), nur bedingt hier der geringere Umgangsunterschied einen geringeren Breitenunterschied (20,4 gegen 17,8 mm). Beträgt dagegen der Unterschied eine volle Windung, so ergeben sich Größenunterschiede, wie sie nur selten innerhalb der Variationsbreite eines Unterkreises liegen: Abb. 12, E a S. Giovanni (33; 22,8 mm Breite), b Klostermauer

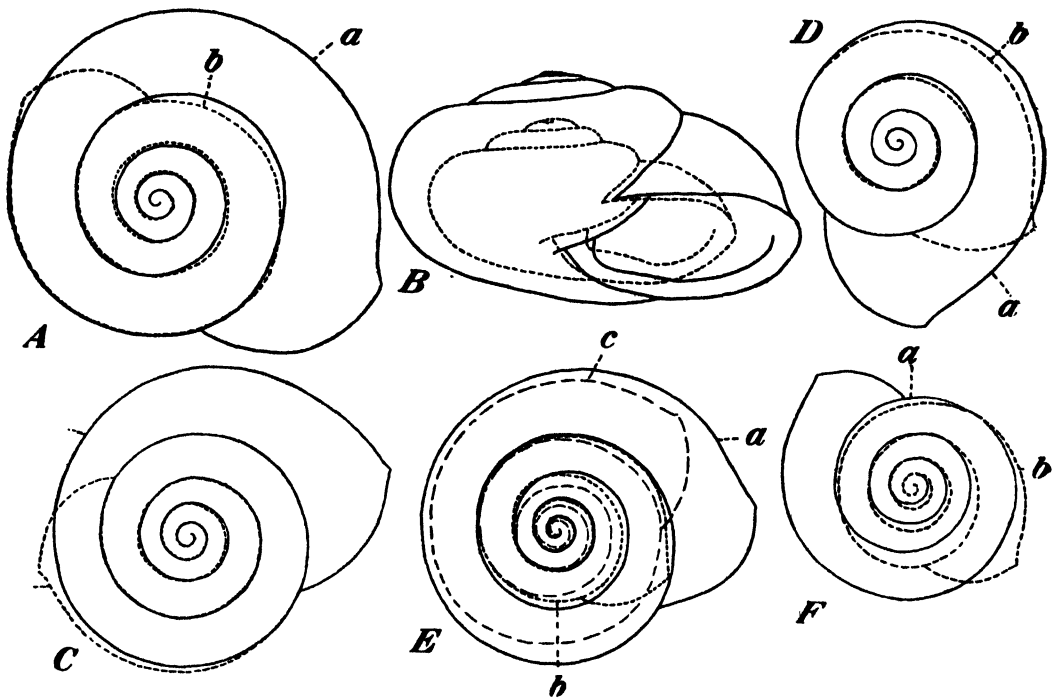


Abb. 12. Größenverschiedenheiten bedingt durch verschiedene Umgangszahl bei gleicher Nahtspirale. (Näheres im Text.)

Padula (35; 13,8 mm), beide zu *consigliana* gehörig. Die Abweichungen der Nahtspiralen voneinander sind nur gering; zu beachten ist namentlich der Anfangsverlauf, bei dem sie sich vollkommen decken.

Bei Abb. 12, F von zwei Stücken des gleichen Bestandes (Padula, 35) ist festzustellen, daß die Nahtspirale des wegen geringerer Umgangszahl kleineren Stückes b (13,9 mm) anfänglich sogar einen weiteren Schwung zeigt, als die des größeren a (17,4 mm).

In die Abb. 12, E ist als c zu der Großform a und der Zwergform b noch ein typisches Stück desselben Unterkreises aus Sala (26) eingetragen, das in der Umgangszahl ein wenig hinter a zurückbleibt, dessen geringere Breite (19,6 mm) aber nicht nur hierdurch, sondern auch durch die engere Aufwindung bedingt ist, und zwar bereits vom Wirbel an.

Stärker noch ist die engere Aufrollung in den Beispielen der Abb. 13; 13, A Serraventola (23) mit 20,4 bzw. 17,4 mm Durchmesser, 13, B Muscaro

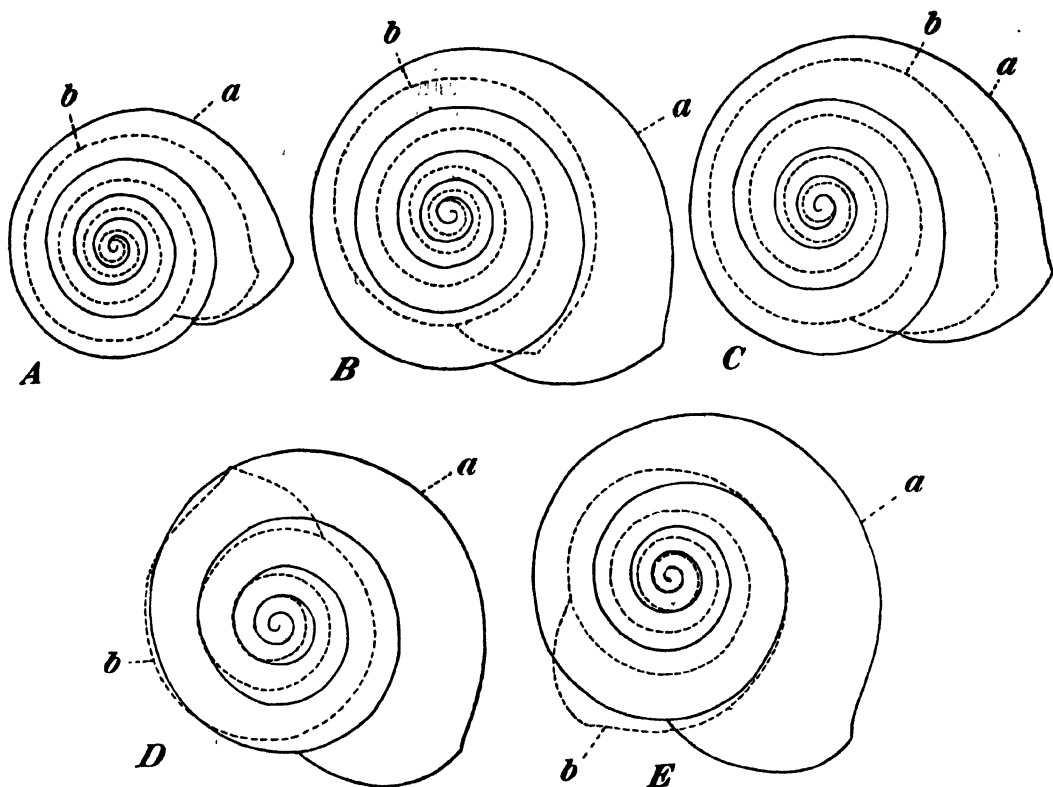


Abb. 13. Größenverschiedenheiten bedingt durch engere Nahtspirale bei gleicher und verschiedener Umgangszahl:
A—C Umgangszahl gleich; D Spirale enger, Umgangszahl geringer; E Spirale enger, Umgangszahl größer. (Näheres im Text.)

(21), Breite 27,3 (a) und 20,6 mm (b); 13, C Atena (18) mit 27,0 und 22,2 mm Breite. In allen Paaren ist die Umgangszahl die gleiche. Engere Spirale bei zugleich geringerer Umgangszahl zeigt Abb. 13, D vom Mte. Schiavo (32) bei 25,6 und 18,8 mm Breite; engere Spirale bei größerer Windungszahl des kleineren Stückes Abb. 13, E, allerdings von Vertretern verschiedener Unterkreise: a *tegianica* vom Lago Spigno (47), 27,8 mm breit, b *serpentinorum* von Montesano (44), 19,8 mm breit.

Bei diesen Proben ist Wert auf gleichen Wölbungsgrad der Stücke gelegt, so daß sich im Unterschied der Aufwindung nur solche Wachstumsgesetze ausdrücken, die die sonstige Gestalt nicht beeinflussen. Es kann aber als Bedingung für den Verlauf der Nahtspirale noch ein anderer Umstand eine bestimmende Rolle spielen: der Abstiegsgrad der Umgänge, d. h. der Wölbungsgrad der Schale. Je größer dieser, um so enger jene, wie die allerdings wohl den äußersten Grenzfall wiedergebende Abb. 14 zeigt (Montesano, 44): das flache Stück a besitzt bei einer Breite von 19,5 mm

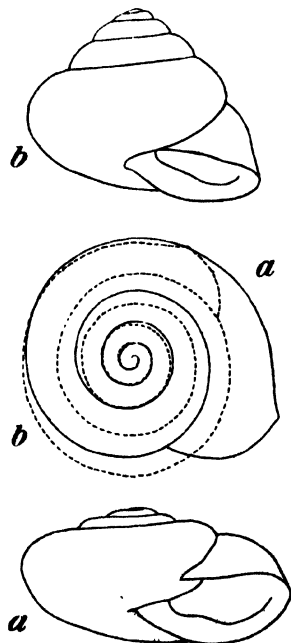


Abb. 14. Kleinere Schale trotz größerer Windungszahl, wegen engerer Aufrollung, verbunden mit starkem Abstieg. (Näheres im Text.)

4 $\frac{1}{2}$ Umgänge; das hohe b bei 17,3 mm Breite deren 5 $\frac{1}{4}$. Beachtenswert ist auch hier wieder die anfängliche Deckung der Nahtlinien, die sich erst nach 2 $\frac{1}{2}$ Umgängen deutlich voneinander trennen.

Da diese verschiedenen Umstände gewöhnlich in der mannigfaltigsten Weise ineinanderspielen, lassen sich die im vorigen Abschnitt erörterten Größenverschiedenheiten der einzelnen Bestände nicht als einfache Funktion der Umgangszahl auffassen. In einzelnen Fällen nur ist eine solche unmittelbare Beziehung festzustellen (wobei man sich auf Bestände des gleichen Unterkreises und Schalen von annähernd gleichem Wölbungsgrad beschränken muß):

Unterkreis	Bestand	Mittlere Breite (mm)	Mittlere Umgangszahl
<i>tegianica</i>	Sassano (11) . . .	27,3	5,1
	Polla 1 km S (5) . .	22,7	4,8
<i>consigliana</i>	S. Giovanni (33) . .	22,5	5,0
	Sala (26)	18,6	4,8
	Padula, Kloster (34) .	15,7	4,6
<i>sirinensis</i>	Barone—Noce (54) .	20,7	4,7
	2 Tunnel/Straße (57)	19,3	4,6
	Foraporta (58) . . .	18,9	4,7
<i>saprensis</i>	S. Costantino (69) .	21,0	4,6
	Gerdenaso (76) . . .	20,1	4,9
	Sapri W (72)	18,0	4,6
	PolICASTRO (80) . . .	16,4	4,3
<i>spinae</i>	Bitonto (68)	17,6	4,6

Mit Ausnahme von *sirinensis* zeigen die Unterkreise die Abhängigkeit der Größe von der Umgangszahl mit hinreichender Deutlichkeit. Voraussetzung dafür ist allerdings das Vorhandensein von genügend größenverschiedenen Beständen; deshalb mag bei der ziemlich gleichartigen *sirinensis* diese Beziehung nicht hervortreten.

Auch hier müssen wir uns vorläufig mit der Feststellung dieses Verhaltens begnügen; über die Ursachen des früheren oder späteren Wachstumsabschlusses können keine Aussagen gemacht werden, auch nicht über die Verwertbarkeit der Umgangszahl als Unterkreismerkmal.

C. Schalendicke und -gewicht.

Schon oberflächlicher Betrachtung entspringt die Wahrnehmung höchst verschiedener Schalenstärke, die zuweilen geradezu als Bestandsmerkmal zu gelten vermag.

Bei der Größenverschiedenheit der Schalen ist die Findung eines Index für die Schalendicke auf dem Umweg über das Gewicht P möglich, das auf den Raumgehalt der Schale zu beziehen ist; für diesen ist ein roher Annäherungswert ausreichend (da für unsere Zwecke ein relativer Wert für die Schalendicke genügt), der aus Breite und Höhe als B^2H errechnet wird. Das relative Gewicht P^r wird dann durch das Verhältnis $100 P : B^2H$ bezeichnet.

Die Abweichung der Breiten- und Höhenwerte von den früher gegebenen Maßen erklärt sich durch die Notwendigkeit, für die Wägungen Stücke mit gut ausgebildetem Mundsaum auszuwählen; auf dieser Grundlage werden dann die durchschnittliche Breite und Höhe eines jeden Bestandes neu bestimmt.

Aus den derart errechneten P^r -Werten¹⁾ ergibt sich für die einzelnen Unterkreise Folgendes:

tegianica: am Westrand des Dianobeckens eine beträchtliche Gleichförmigkeit der geringen Werte (8,1—12,0), die erst im Süden ansteigen; Sanza (14), die nicht mehr zu *tegianica* gehört, zeigt mit 13,0 einen noch höheren Betrag als der südlichste *tegianica*-Bestand Buonabitacolo (13) mit 12,0. Mittel: 9,4.

Am Ostrand weisen die nördlichsten Bestände einen etwas höheren Betrag auf; einschließlich Atena-Brienza I (19) (mit 13,7 die übrigen weit überrtreffend) stellt sich das Mittel auf 11,3.

Die südlichen Bestände von Montesano nach Süden (45—49) besitzen durchweg noch höhere Werte als der Norden; sie ordnen sich um 13,2 mit den Grenzfällen 12,2—14,3; im Mittel erhalten wir also für *tegianica* insgesamt 10,7.

consigliana: die Dünnschaligkeit wird durch die geringen P^r -Werte 8,6 bis 12,0 erwiesen. Über die Erklärung des letzteren hohen Betrages für Kloster Padula siehe die allgemeinen Betrachtungen am Ende dieses Abschnittes; das Mittel aller Bestände ist 10,0.

serpentinorum: im Gegensatz zu *consigliana* erweist sich innerhalb dieses Unterkreises die relative Schalendicke als beträchtlich wechselnd; sie schwankt zwischen 10,9 und 19,4 und erreicht hiermit den überhaupt höchsten Betrag in dem bearbeiteten Gebiet; Gesamtmittel 14,5.

sirinensis: das Gesamtmittel 12,7 errechnet sich aus der beträchtlichen Spielweite zwischen 9,7 und 15,5; die Schalen dürften also als mittelstark zu bezeichnen sein.

saprensis: das Gesamtmittel ist mit 12,3 fast genau so groß wie das für *sirinensis*, doch liegt es zwischen den geringeren Grenzwerten 10,8 und 13,9.

Diese Mittelwerte der Unterkreise dürften nur eine geringe Bedeutung besitzen, solange die Zahl der Bestände nicht auf ein Vielfaches erhöht werden kann. Wichtiger ist die Bewertung der Verschiedenheit der Einzelbestände. Haben wir es mit der Wirkung verschiedener Umweltsbedingungen zu tun oder mit Rassenmerkmalen?

RENSCH (1932) ist den Beziehungen zwischen Schalendicke und Umweltsbedingungen bei einer größeren Anzahl verschiedener Arten nachgegangen und hat an Beständen aus recht unterschiedlichen Klimaten rechnerisch die schalenverstärkende Wirkung von Sonne und Trockenheit erwiesen.

Es ist möglich, daß auch im hier behandelten Gebiet das Kleinklima von Ort zu Ort verschieden ist und insofern die Schalenstärke zu beeinflussen vermag; doch fehlen zahlenmäßige Unterlagen zum Aufspüren solcher Beziehungen. Einzelne Beobachtungen im Gelände weisen allerdings in diese Richtung: z. B. könnte die stärkere Schale der *tegianica*-Bestände des Ostrandes auf die stärkere Sonnenbestrahlung zurückzuführen sein; die Dünnschaligkeit der *sirinensis*-Bestände ($P^r = 10$ —11) unmittelbar nordwestlich von Lagonegro habe ich schon 1928 mit dem Schattenreichtum des feuchten Waldtales Mala Mogliera zu erklären versucht gegenüber der stärkeren Schale der südöstlichen Bestände aus offenem Gelände ($P^r = 13$ —14); die offenen Fundorte nördlich der Noce (51—54) sind gleichfalls dickschaliger als die desselben Tales ($P^r = 14,5$ —15,5), während der Bestand Casalbuono (50) mit

¹⁾ Die hier nicht wiedergegebenen ausführlichen Tabellen befinden sich im Zoolog. Museum Hamburg.

$P_r = 11,2$ wieder von der Mauer am Tunnelausgang stammt, wo Schatten und Feuchtigkeit in höherem Maße herrschen.

Andererseits aber finden sich zahlreiche Gegenbeispiele: der *tegianica*-Bestand Atena 18 ($P_r = 9,8$) lebt am Westhang des schattenlosen Stadtberges, der Sonne in ungleich stärkerem Grade ausgesetzt als die Bestände nördlich von Polla, und besitzt keineswegs eine stärkere Schale; die *consigliana*-Stämme haben die gleiche Bestrahlung zu ertragen wie die *serpentinorum*-Bestände und sind durchweg dünnschalig; ferner wurde der Foraporta-Bestand (58) auf einer trostlos öden Höhe gesammelt, an der Südseite der Klippen in unbarmherziger Sonnenglut ohne jede Deckung dem Gestein angeschmiegt, und nur die Pigmentarmut gibt Kunde von deren Einfluß, nicht aber eine besondere Dicke des Gehäuses ($P_r = 12,0$).

Größere Bedeutung mag auch der Untergrund haben, obwohl natürlich der Kalkgehalt an sich keine Rolle spielt, da er eben überall in ausreichender Menge vorhanden ist. Doch könnte er vielleicht Spuren von Stoffen enthalten, die seine Aufarbeitung und Verwertung erschweren. Das geologische Alter der Schichten ist bedeutungslos; leichte und schwere Gehäuse kommen auf Trias-, Kreide- und Eozänkalken gleichmäßig vor.

Auch die Höhenlage erzeugt als solche keine Dickenunterschiede der Schale.

Bei der Betrachtung der Werte gewinnt man die Überzeugung, daß die Schalendicke doch wohl stark bestimmt wird von der Unterkreiszugehörigkeit, und daß höchstens die Abweichungen von deren Normalwert durch Umwelteinflüsse zu erklären sind. Aber auch da sind nur Vermutungen möglich, deren Stichhaltigkeit vorläufig nicht zu erweisen ist. Warum der (allerdings zahlenmäßig sehr schwache) Bestand Atena—Brienza I (19) mit 13,7 eine so beträchtlich höhere Schalendicke hat als die benachbarten 18 und 20 (etwa 10), ist nicht einwandfrei zu erklären. Für die *serpentinorum*-Bestände 42—44 mit der P_r -Reihenfolge 12,9, 17,8, 19,4 ließe sich für die ersten beiden ein Gleichlaufen mit der Sonnenbestrahlung herausfinden: 43 nach Süden geöffnet, 42 nach Osten und Westen; dafür ist aber 44 mit der stärksten Schale nach Norden gerichtet und am wenigsten der Sonne ausgesetzt! Die geringe Dicke der Bestände 40—41 (etwa 11) ist gleichfalls unerklärlich.

Schließlich darf man nie außer acht lassen, daß sich in der Schalendicke eine Reaktion des Bewohners auf die verschiedenartigsten Umwelteinflüsse ausspricht; welcher von diesen in einem bestimmten Einzelfall ausschlaggebend ist, können nur Zuchtversuche im Gelände ergeben.

Auch über die Beziehung der Schalengröße zur Schalendicke ist insgesamt keine Regel aufzustellen, etwa daß große Schalen dünner sind als kleine. Zwar sind die *tegianica*-Schalen dünn, aber nicht weil sie groß sind, sondern weil dieser Unterkreis im allgemeinen dünnschalig ist; die Montesano-Fundorte 46, 47, 49 beweisen, daß er auch stärkere Schalen auszubilden vermag (12,3—14,3). Und ebenso gibt es unter den kleinwüchsigen Beständen je nach der Unterkreiszugehörigkeit dünn- und dickschalige.

Betrachtet man aber die einzelnen Bestände nach Größenklassen, so ergibt sich in vielen Fällen für die kleinen Stücke eine verhältnismäßig stärkere Schale als für die größeren, wofür die folgende Tafel Beispiele geben möge (für die einzelnen Größenklassen wurden die Mittelwerte für B, H, P errechnet; nur das Endergebnis wird gezeigt):

Fundort	Durchmesser (mm)	Pr	Fundort	Durchmesser (mm)	Pr
13. Buonabitacolo . .	< 24,6 > 24,6	13,0 11,4	46. Montesano-Lago Spigno	24—25,9 26—27,9 28—29,3	15,3 14,3 12,9
18. Atena	20—21,9 22—23,9 24—25,8	10,6 9,6 9,2	54. Barone-Noce	< 20 > 20	10,4 9,6
35. Padula Certosa . .	13—15,9 16—18,4	12,4 11,8	60. Lagonegro, Bahnhof .	< 20 > 20	10,4 9,6
43. Montesano, ob. K. N	< 20,3 > 20,3	19,5 15,3	65. Serraschlucht	17—18,9 19—20,9 21—22,6	13,0 12,3 10,7
44. Montesano, ob. K. S	< 19 > 19	20,0 17,7			

Es finden sich unter den daraufhin untersuchten Beständen allerdings einige, bei denen Gleichheit zwischen großen und kleinen Stücken besteht, und ganz selten besitzen die größeren Stücke sogar ein etwas höheres Pr; für beides seien Beispiele gegeben:

Fundort	Durchmesser (mm)	Pr	Fundort	Durchmesser (mm)	Pr
68. Bitonto	< 17,9 > 17,9	12,8 13,0	42. Montesano, Unt. Kehre	< 18,0 > 18,0	12,9 15,0
53. M 92—Fortino	< 20,9 > 20,9	15,5 16,3			

Dieser letzte Fall ist der einzige, bei dem der Unterschied ein solches Ausmaß erreicht; allerdings ist die Zahl der „großen“ Stücke (7!) zu gering, als daß man dies Ergebnis verwerten könnte; doch glaubte ich es als Abweichung von der Regel nicht unterdrücken zu dürfen. —

Für einige wenige Bestände wurde das relative Gewicht Pr für jedes Stück bestimmt, um eine Vorstellung von der Variationsbreite zu gewinnen:

Fundort	Stück- zahl	Pr	Dq	σ	V
6. S. Arsenio	53	$7,76 \pm 0,14$	+ 7	1,03	13
8. Teggiano	67	$9,75 \pm 0,25$	+ 2	2,02	21
10. Ponte Silla	28	$11,54 \pm 0,73$	— 2	3,96	34
18. Atena	76	$9,84 \pm 0,20$	— 2	1,74	18
26. Sala Consilina	78	$9,05 \pm 0,23$	+ 9	1,99	22
42. Montesano U. K. . . .	33	$12,92 \pm 0,36$	+ 5	2,09	16
43. „ O. K. N.	35	$17,79 \pm 0,85$	=	5,04	28
44. „ O. K. S.	60	$19,35 \pm 0,61$	— 6	4,71	24
53. M 92—Fortino	89	$15,33 \pm 0,26$	— 6	2,46	16
56. Noce—2. Tunnel . . .	28	$12,71 \pm 0,34$	— 6	1,82	14
60. Lagonegro, Bahnhof . .	74	$10,14 \pm 0,19$	+ 8	1,62	16
68. Bitonto	71	$12,74 \pm 0,25$		2,14	17

Es kann also innerhalb desselben Unterkreises das Pr recht verschieden sein (z. B. 6 gegenüber 10, während für 8 gegen 10, wegen des großen Fehlers bei 10, der Unterschied noch nicht ausreicht; dann 42 gegen 43 und 44, aber nicht 43 gegen 44; ferner 53 gegen 56; 56 gegen 60). Dies alles bestätigt das oben Gesagte: zuweilen ist die Verschiedenheit der Schalendicke

mit Hinweis auf die Umwelt zu erklären, zuweilen auch nicht: am Ponte Silla (10) herrscht sicherlich keine größere Trockenheit als in S. Arsenio (6); in der Bitontoschlucht ist es wohl kaum weniger schattig als unterhalb des Bahnhofs Lagonegro, und die Umwelt der *consigliana* oberhalb von Sala Consilina (26) ist bestimmt trockner als die von M 92—Fortino (53). Die Schalenstärke scheint demnach ein Unterkreismerkmal zu sein, aber den Wirkungen der Außenwelt unterworfen und durch sie umformbar.

Bei diesen Berechnungen von P_r wurde für jedes Einzelstück der Inhalt B^3H festgestellt. Errechnet man nun das arithmetische Mittel aus diesen Werten, so ergibt sich, daß es keineswegs übereinstimmt mit dem Mittel für den Inhalt, das man gewinnt aus der Benutzung der Mittelwerte von B und H des betreffenden Bestandes¹⁾.

Ein zu diesem Zweck gebildetes Beispiel möge die Bedeutung des Unterschiedes erweisen:

	B	H	B^3H
	17,0	10,0	2890
	17,0	9,0	2601
	18,0	10,0	3240
	19,0	10,0	3610
	19,0	11,0	3971
	20,0	12,0	4800
Summe	110,0	62,0	21112
Mittel	18,3	10,3	3519

$$B^3H = 3450$$

Dieser Wert $B^3H = 3519$ entspricht dem wahren Mittel. Wählt man aber, um die Errechnung der Einzelinhalte zu ersparen, die Mittelwerte von B ($= 18,3$) und H ($= 10,3$) zur Berechnung des mittleren Inhaltes, so erhält man für diesen den Wert 3450, wodurch sich naturgemäß auch P_r ändert. Bei der an sich schon beträchtlichen Ungenauigkeit in der Bestimmung des relativen Schalengewichts kommt vielleicht so viel nicht darauf an; immerhin scheint ein Hinweis auf diese Verhältnisse angebracht.

Die Variationsbreite umfaßt, je nach dem Bestande, eine schmale oder breite Spanne. In dem sehr einheitlichen S. Arsenio (6) reicht P_r von 6,2 bis 10,8, in dem gegensätzlichen Montesano 44 von 11,2—30,7; eine mittlere Stellung nehmen Teggiano (8; 6,5—15,6) und Noce—2. Tunnel ein (56; 9,6 bis 16,7). Hieraus ergeben sich schon ungemein wechselnde Schalendicken, sowohl innerhalb gleicher Größenklassen desselben Bestandes wie innerhalb annähernd gleich schwerer Gewichtsstufen:

Bestand	B^3H	P (mg)	P_r	Bestand	B^3H	P (mg)	P_r
8. Teggiano . . .	10600	690	6,5	44. Montesano . .	3650	640	17,5
	10900	1710	15,6		3640	955	26,2
	7300	720	9,9		3410	795	23,0
	11060	760	6,9		5320	830	15,6
18. Atena	6950	580	8,3	53. M 92—Fortino .	5390	750	13,9
	6770	900	13,3		5320	1250	23,5
	5820	900	15,5		3800	570	14,7
	9690	900	9,2		5640	605	10,7
26. Sala	4300	285	6,7	56. Noce—2. Tunnel	4540	435	9,6
	4290	455	10,6		4540	645	14,2
	2910	385	13,2		2880	480	16,7
	4620	380	8,2		4000	460	11,5

¹⁾ Nach letzterem Verfahren berechnet RENSCH (1933, S. 779) das „Raummaß“; ebenso ist es für die auf den vorigen Seiten gegebenen Werten benutzt.

Für alle diese Wägungen wurden, wie bereits betont, nur Stücke mit vollentwickeltem Mundsaum verwendet. Allerdings ist ja bekannt, daß die Kalkauflagerung an Spindel- und Außenrand wohl bis zum Tode des Tieres vor sich geht; die Beschränkung auf nur höchstentwickelte Stücke war nicht möglich, da deren Zahl zu gering war; so bestand die Hauptmenge aus Stücken, die die Höchstausbildung wohl noch nicht erreicht hatten. Unter diesen Umständen ist es wertvoll, das Gewicht der Mundsaumverdickung kennen zu lernen. Hierzu wurde von einigen besonders gut entwickelten Stücken der Mundsaum (einschließlich Innenlippe und Spindelrand) nach dem Wägen abgetragen und die Schale erneut gewogen. Dabei ergab sich bei 12 Proben (aus 10 Beständen) ein Mittelverlust von 8% (Grenzfälle 5,9 und 10,6). Eine Beziehung zwischen der Größe des Verlustes und dem relativen Gewicht ließ sich nicht feststellen.

Der Einfluß des Lebensraumes im engsten Sinne auf die Ausbildung der Schale ist für die Beobachtung im Gelände nur selten festzustellen. Einige besonders sich aufdrängende Fälle scheinen hierher zu gehören: die Größenunterschiede eng benachbarter Bestände, die jeweils von natürlichem Gestein wie von Kunstbauten abgelesen wurden.

Als solche sind folgende anzuführen:

Fundort	Breite	Dq	Pr
27. Sala, Felsen gegenüber Kaserne	18,35 ± 0,26	— 3,2	9,7
28. Kasernenmauer	17,24 ± 0,23		10,7
36. Padula SO, Naturfelsen	18,06 ± 0,22	— 7,0	13,5
37. Verfallenes Haus neben 36	15,94 ± 0,21		15,0
54 Barone—Noce	20,67 ± 0,18	— 8,5	14,2
55. Nocebrücke	17,84 ± 0,28		14,5
56. Noce—2. Tunnel	18,95 ± 0,20	+ 2,6	12,8
35. Padula, Klostermauer	15.74 + 0.10		12.0

Die Ursachen für das Kleinerbleiben an Kunstbauten sind vermutlich Nahrungsknappheit und geringere Versteckmöglichkeit. Der Bestand 55 hat nicht die gleiche Beweiskraft wie 28 und 37, da die Noce die Südgrenze bildet der stattlichen Formen des oberen Calore und 54 nicht nur in unmittelbarer Nähe der Brücke gesammelt ist; auch ist das Brückenmäuerchen nur niedrig und kurz, so daß die Schnecken wohl nur einen Teil ihres Lebens auf dieser beschränkten Unterlage zubringen; immerhin glaubte ich ihn in diesem Zusammenhang anführen zu dürfen. Für Padula 35 fehlen unmittelbar benachbarte Freiformen, doch zeigt dieser Bestand die hemmende Wirkung ungünstigen Lebensraumes am deutlichsten, da hier eine ganz strenge Ortsgebundenheit besteht, während auch in 28 und 37 ein gelegentlicher Zuzug von natürlicher Unterlage wahrscheinlich ist.

Hinzuweisen ist auf die stärkere Schale der Mauerbewohner, die sich in dem erhöhten relativen Schalengewicht P^r kundgibt. Für Padula 35 haben wir hier den höchsten Wert des *consigliana*-Unterkreises (sonst 9—10,7); bei der Nocebrücke 55 ist gegenüber dem dickschaligen Bestand 54 zwar kein Mehrbetrag festzustellen, wohl aber gegenüber 56, dem der Brückenbestand nach den sonstigen Merkmalen näher steht.

Ob nun die stärkere Schale der Mauerbestände zurückzuführen ist auf eine verstärkte Kalkaufnahme bei der Ernährung oder auf vermehrte Bestrahlung und deshalb größeres Schutzbedürfnis bei geringeren Versteckmöglichkeiten oder auf andere uns noch ganz unbekannte Ursachen, ist zurzeit nicht zu entscheiden; die Tatsachen (geringere Größe bei stärkerer Schale) scheinen sicher zu sein.

D. Schalenskulptur.

Die Embryonalschale umfaßt nur etwa $1\frac{1}{4}$ Windung. Sie ist glatt, glänzend (abgesehen von den Fällen beginnender Verwitterung) und beinahe hornig im Aussehen. Unter dem Mikroskop zeigt sie ungemein feine Radialen, zunächst nur in der Nähe der Naht, späterhin auch auf der Mitte der Wölbung. Der Beginn der Altschale ist nicht überall mit Sicherheit zu erkennen: zwischen sie und die Embryonalschale ist zumeist eine Übergangszone von etwa $\frac{1}{4}$ Umgang eingeschaltet, in der die Schale zwar noch die hornige Beschaffenheit der Embryonalschale zeigt, an Glanz und Glätte aber verliert durch die stärkere Ausbildung der radialen Rippchen.

Gegen Ende dieser Zone beginnt die Zeichnung, die Verkalkung wird stärker, der Glanz verschwindet, und wir haben eindeutig die Altschale vor uns. Daß auch die Übergangszone bereits nach dem Verlassen des Eies gebaut wird, ist aus der stärkeren Streifung zu ersehen, die nur als Wirkung des Wechsels der äußeren Lebensbedingungen zu verstehen ist: es sind bereits richtige, bald schmälere, bald breitere Zuwachsstreifen.

Gestützt wird die Auffassung der Übergangszone als eines Bestandteils der Altschale durch folgende Erscheinung: man bemerkt in sehr vielen Fällen an der Nahtspirale beim Beginn der Übergangszone eine deutliche Ablenkung aus ihrer bisherigen Richtung; sie geht über in einen engeren, knapperen Schwung, als dem Anfang entspricht, und findet sich erst am Ende der Übergangszone in eine neue schön und ebenmäßig geschwungene Spirale hinein. (Dies ist übrigens bei sämtlichen kugel- bis scheibenförmigen Schalen festzustellen.) Es ist leicht, in dieser Hemmung den unvergänglichen Ausdruck des Wechsels in der Lebensweise zu erkennen, der für das junge Schnecken mit dem Verlassen des Eies verbunden ist. Der Zwang zur selbständigen Ernährung, das Ausgeliefertsein an alle möglichen ungünstigen Umstände verlangsamten das Wachstum und drücken sich in dem zarten Gehäuse als Störungen und Unregelmäßigkeiten aus.

Einen besonders auffälligen Zug erhalten die Gehäuse durch die Spiralskulptur, die bei *Ambigua* in ähnlicher Weise ausgebildet ist wie bei den Cepaeae und den Otalae (s. PFEFFER, S. 138f), nämlich in Form von Notenlinien und Hammerschlagritzen. Was die ersteren anbelangt, so macht bereits PFEFFER allgemein auf die Eigentümlichkeit aufmerksam, daß sie bei Stücken derselben Art fehlen oder vorhanden sein können, eine Erscheinung, die gleicherweise bei *Ambigua* festzustellen ist. Inwieweit gerade dieser Wechsel in der Häufigkeit zur Kennzeichnung einzelner Formenkreise dienen kann, mag später erörtert werden; zunächst seien die allgemeinen Züge hervorgehoben.

Die Notenlinien finden sich gewöhnlich nur auf der letzten Hälfte des letzten Umgangs (in seltenen Fällen überziehen sie seine letzten drei Viertel), und zwar am deutlichsten in der Nähe der Naht. Nur bei besonders guter Ausprägung überschreiten sie die Peripherie und treten dann sogar in Band d auf, gewöhnlich aber verschwinden sie schon gegen oder in Band c.

Die Zahl der jeweilig zu einem Verband zusammentretenden Notenlinien ist nur gering: zuweilen sind es nur 6—10, im Durchschnitt 14—18, selten 20 und mehr. Damit zusammen hängt die Breite des von ihnen bedeckten Ringes: als Höchstmaß etwa 5 mm, also weit hinter der Ausbildung z. B. bei den Cepaeae oder Otalae zurückbleibend. Die Abstände der einzelnen Rillen wechseln bedeutend; zuweilen 10 eng gedrängt auf der Breite eines Millimeters, zuweilen mit breiten Zwischenräumen zwischen den benachbarten, so daß auf der gleichen Breite nur 2—4 verlaufen. Durch Auszählung über

die Breite von 2 mm hinweg wurden Durchschnittswerte festgestellt, aus denen sich bei Zugrundelegung von etwa 15 Stücken jedes Fundortes einigermaßen verlässliche Mittelwerte für den durchschnittlichen Abstand ergaben. Dieser schwankt je nach der Größe der Schale von 0,12—0,25 mm, doch besteht keine feste Bindung zwischen Dichte der Rillen und Schalengröße.

Wie in der Breite, so zeigen auch in der Länge die Systeme eine nur schwache Ausbildung. Daß sie einheitlich die letzte Halbwindung umziehen, ist Ausnahmefall, zumeist verschwinden sie nach einem Verlauf von 5—10 mm; an anderer Stelle, nicht in geradliniger Fortsetzung, tauchen sie dann wieder auf.

Gestört wird das Bild der Notenlinien durch den anderen Bestandteil der Spiralskulptur, die Hammerschlagritzen. Diese verlaufen als kurze, tiefe, meißelschlagähnliche Marken in Spiralrichtung, oft innerhalb der Notenlinien auf der oberen Wölbung des letzten Umganges, am dichtesten vor der Mündung. So leicht erkennbar sie im allgemeinen sind, so schwierig ist zuweilen doch die Frage nach ihrer wahren Natur, wenn sie weniger tief eingedrückt sind und sich, hintereinandertretend, zu einer Linie vereinigen: sie werden dann besonders starken Notenlinien recht ähnlich. Doch verrät dann ihre immer noch größere Tiefe wie auch ihre Vereinzelung (Zusammentreten zu Verbänden parallel laufender Linien wurde kaum beobachtet) ihre Herkunft. Sie sind durchweg häufiger als die Notenlinien, da sie stets dort auftreten, wo letztere zu finden sind, und außerdem in vielen Fällen, wo diese fehlen.

Die Hammerschlagritzen stehen in unzweifelhaftem Zusammenhang mit der eigentlichen Hammerschlagskulptur, jenen flächigen, unregelmäßigen Eindrücken, die sich namentlich kurz vor der Mündung finden und die Oberfläche der Schale rau und runzelig machen. Auch diese Skulpturform ist nicht gleichmäßig verbreitet: im großen und ganzen läßt sich sagen, daß sie bei großen starken Schalen öfter und kräftiger ausgeprägt ist, als bei kleinen zarten, wie sie denn z. B. bei dem Bestand Padula-Kloster durchaus fehlt.

Bei unseren lückenhaften Kenntnissen von den Entstehungsursachen der verschiedenen Formen der Oberflächenskulptur mag es verfrüht und gewagt erscheinen, diese Bildungen irgendwie zu Merkmalen zu erheben. Die scheinbare Willkür, mit der sie bei Stücken engsten Umkreises bald fehlen, bald vorhanden sind, läßt die Vermutung auftauchen, es seien nur äußere Reize auf den Mantelrand, denen sie ihr Dasein verdanken, und nicht innere formgebende Rassen- oder Arteigentümlichkeiten. Gesetzt, dies wäre richtig, so könnte immerhin noch eingewandt werden: gerade dies leichtere Ansprechen auf äußere Reize sei eine Eigenschaft bestimmter Rassen; denn sonst ließe sich nicht zur Genüge erklären, daß z. B. die im Schalenbau recht einheitliche Bevölkerung vom Westrande des Diano-Tales (1—13) zu 70 bis 90 % die Notenlinien zeigt, während gegenüber auf dem Ostrande der überaus mannigfaltigen Schalenentwicklung eine ebenso große Verschiedenheit in der Entwicklung der Spiralskulptur entspricht, wobei allerdings zu bemerken ist, daß nicht in allen Fällen die den Schalen nach zusammengehörigen Bestände auch durch einen gleichen Häufigkeitsgrad der Spiralen miteinander verbunden werden.

Die weiteren Erörterungen, die das Gesagte des Näheren erläutern sollen, mögen mit Bezug auf eine hier nicht wiedergegebene Tabelle erfolgen, in der die prozentualen Anteile der Stücke mit Notenlinien am jeweiligen örtlichen Bestand zusammengestellt sind. Es erhellt hieraus zunächst die Eigentümlich-

keit der *tegianica* von Polla bis Buonabitacolo; Auletta im Norden (18 %) und Sanza im Südwesten (10 %) fallen auch in diesem Merkmal weit aus dem Rahmen der Diano-Westform heraus.

Dieser Einförmigkeit gegenüber steht die Mannigfaltigkeit auf dem Osthang. Gehen wir von dem *consigliana*-Kern aus (Profica—S. Michele, 22—30), so ist es befremdlich feststellen zu müssen, daß bei dieser zweifellos einheitlichen Form die Prozentzahlen in völlig regelloser Weise steigen und fallen. Gleich im Norden stehen den 40 % von Profica nur 4 % der benachbarten Serraventola gegenüber, und die südlich anschließenden Fundplätze zeigen Werte um 20 % herum: ein Ergebnis, das die Verwertbarkeit der Spiralskulptur in einem etwas fragwürdigen Licht erscheinen läßt. Als Mittel erhalten wir aus den Einzelbeständen (rd. 250 Stück) für *consigliana* etwa 16 %. Nördlich der *consigliana* haben wir zunächst den Muscaro-Bestand, der nach der Schale mit dem von Atena und Umgegend als *tegianica* zu vereinigen ist: doch machen sich bezüglich der Spiralliniierung große Unterschiede bemerkbar: z. B. Atena 82 %, Muscaro 48 %, und auch die übrigen Sammelstellen zeigen sehr auseinanderstrebende Werte, so daß erst durch die Vereinigung aller vier (182 Stück) ein ausgleichender Mittelwert von 77 % zu erhalten ist, der nun allerdings den südlich anstoßenden *consigliana*-Betrag weit übersteigt.

Und schließlich die nördlichste *tegianica*, gegenüber von Polla (16—17): bei enger Nachbarschaft ein Unterschied von 44 gegen 80 %! Und der Bestand der Großen Kehre (15), unmöglich dem der beiden oben genannten anzugliedern, mit seinen 75 % in allernächster Nähe nicht des benachbarten 16, sondern des von ihm getrennten (17) stehend! Hier versagen alle erdenklichen Erklärungen. Ähnliche Verhältnisse liegen südlich des *consigliana*-Kernes vor. Zwar Monte Schiavo, S. Giovanni und Starza (91 Stück), deren Schalen wohl eine Einheitlichkeit verbürgen, erweisen sich mit 27—32 % (Mittel 29 %) auch in diesem Merkmal als zusammengehörig, doch setzt der Starza eng benachbarte Fund von Padula-Kloster wieder in Erstaunen durch den außerordentlichen geringen Satz von nur 6 % mit Spirallinien versehener Stücke.

Südöstlich von Padula beginnt das Gebiet der kleinen *serpentinorum*, bis unmittelbar an die Stadt Montesano reichend. Auch hier finden sich auffallende Unterschiede. Während von den nördlichsten Fundorten (38) über (40—41) nach Montesano 42, die %-Zahl regelmäßig von 21 über 38 auf 43 steigt, sinkt der Anteil auf der knapp 1500 m betragenden Strecke bis Montesano 43 über 21 % auf 10 %. Da die Zusammengehörigkeit der hier aufgefundenen Gehäuse keinem Zweifel unterliegt, liegt es nahe, für dies absonderliche Verhalten die Ursache zu suchen, und es mag in diesem Falle an die schon von PFEFFER (1929, S. 141) mitgeteilte Beobachtung erinnert werden, daß im allgemeinen bei Stärkerwerden der Schale die Spiralliniierung schwächer wird. Nun zeigen die in Rede stehenden Bestände die relativen Gewichte 13,3, 17,0, 19,5, zu welcher Reihe die Spiralen-Prozentzahlen (43 %, 21 %, 10 %) eine gleichmäßig fortschreitende Gegenbewegung ergeben. Es ist also möglich, in diesem Zusammentreffen mehr als einen großen Zufall zu sehen; wenigstens betont werden muß, daß andernorts diese Abhängigkeit nicht derartig zutage tritt. Bei der Beurteilung der zahlreichen Verstöße gegen die Regel muß man übrigens stets gegenwärtig haben, daß sie nur bei dem Vorliegen sonst völlig gleicher Umstände nachzuweisen sein wird,

so daß also ein einfacher Vergleich beliebiger Bestände auf Spiralenprozentzahl und relatives Gewicht nicht angängig erscheint.

Die Zusammenfassung der *serpentinorum*-Funde Cozzo bis Montesano O K Süd, ergibt 190 Stück, von denen rund 24 % deutlich mit Notenlinien versehen sind, ein Betrag, der an den von Padula-Südost erinnert (20 %). Dieser Befund stützt die Anschauung von der Zusammengehörigkeit dieser Bestände. Gehen wir nun über zu der nach Osten und Süden einsetzenden Montesano-Form der *tegianica*, so besitzen von ihr höchst gleichmäßig 80—83 % der Stücke (im ganzen 106) sehr scharf ausgeprägte Notenlinien, ein sicherlich nicht zu übersehender Unterschied von der kleinen *serpentinorum*, zugleich eine Übereinstimmung mit der *tegianica* des Westhanges.

So ist der Schluß gerechtfertigt, daß im allgemeinen, trotz mancher Abweichungen im einzelnen, die auf Grund der augenfälligeren Schalenmerkmale zu unterscheidenden Formen auch in der Spiralskulptur deutlich verschieden sind. Wenn wir auch nicht jedem Stück die Zugehörigkeit zu einem bestimmten Kreise nur auf dies Merkmal hin zuerkennen können, so wäre doch für jede größere Menge ungefähr anzugeben, wohin sie zu stellen wäre, was allerdings bei der Bewertung der übrigen Merkmale leichter und sicherer möglich ist.

Ferner scheint sich eine Beziehung zu ergeben zwischen Schalengröße und Reichtum an Spiralen: die höchsten Werte für beides liegen am Westrand des Tales, ferner Atena-Brienza (wobei Muscaro [bei gleichem Pr] allerdings bei annähernd Atena-Größe einen auffallend geringen Prozentsatz zeigt), und Montesano-Stadt bis Murgione; mittlere Größe für Werte und Spiralenprozentage liegen zusammen bei Monte Schiavo bis Starza, geringe im Gebiet der *consigliana*, Padula (Kloster) und der kleinen *serpentinorum* von Montesano. Doch kann keine Rede sein von durchgängig strenger Abhängigkeit.

Wie wir bei der Betrachtung des Diano-Ostrandes von dem *consigliana*-Kern ausgegangen sind, so empfiehlt sich für die des Calore-Noce-Tales die Wahl der typischen *sirinensis* als Vergleichsform. Bei Außerachtlassen minder wichtiger Merkmale lassen sich die Bestände der Talerstreckung von Lagonero bis zur Noce einerseits (55—60) und bis Talento (61—67) andererseits unbedenklich zusammenfassen; für die Gesamtheit dieser Fundplätze ergibt sich eine Spiralenprozentzahl von 29 % (Grenzfälle 23 und 34 %). Wenn wir gleicherweise auch die Fundorte nördlich der Noce bis einschließlich Casalbuono vereinigen (50—54; 242 Stück), so erhalten wir zwar einen nicht sehr abweichenden Mittelwert (23 %), doch umspannen die Grenzwerte einen viel weiteren Spielraum (10 %—54 %), ohne daß eine überwiegende Stückzahl im Bereich des Mittelwertes läge. So fehlt also diesen Beständen die Gleichartigkeit, die wir weiter südlich feststellen konnten; außerdem folgen sich die Werte in höchst unregelmäßiger Weise. Zur Erklärung einiger besonders auffallender Schwankungen können wir vielleicht auch hier wieder die Regel vom Schwinden der Feinskulptur bei wachsender Schalenstärke heranziehen: die geringen Prozentsätze 10 und 22 bei 53 bzw. 51 entsprechen besonders starken Schalen ($Pr = 14,4—15,5$), während der stark spiral gestreifte Bestand 50 (54 %) ein geringes Pr (11,2) aufweist.

Zwei vereinzelte Bestände mit besonders auffälligen Ausprägungen seien besonders angeführt: Foraporta (58) (nicht weit vom Fundort 57: 2. Tunnel / Straße) und Bitonto (68) südlich von Talento, beide ausgezeichnet durch außerordentlich geringe Spiralentwicklung (4 bzw. 5 %). Da von beiden

Fundorten verhältnismäßig zahlreiche Stücke vorliegen, handelt es sich kaum um ein Zufallsergebnis. Es muß hier ein örtlich verankertes Merkmal vorliegen, dessen Entstehung uns noch durchaus verborgen ist. Von der KOBELT-schen Art *rivellensis*, der die Bitonto-Schale zum Verwechseln ähnlich sieht, stehen mir leider nicht genügend Stücke zur Verfügung, um über die Spiralen-ausstattung urteilen zu können.

Wenden wir uns nun der Form *saprensis* zu, so finden wir auch hier die schon sattsam bekannten Unterschiede zwischen den örtlichen Beständen ausgeprägt. *Ambigua coccovelli* (S. Costantino, 69) besitzt die Spiralen zu 83 % (im Zusammenhang mit der größeren Schale?), während *saprensis* sie gleichmäßig bei allen Beständen nur zu 25—26 % aufweist. — Weiter nach Westen (Policastro, 80) scheint eine Zunahme stattzufinden über 30 auf 42 %, doch sind die Stückzahlen zu gering.

Gleichfalls eine Zunahme findet statt von Sapri nach Nordwesten in der Richtung auf Torraca (75): über 43 %, 54 % auf 90 %. Noch weiter nach Norden geht die Versorgung über 71 % auf 43 % (Fundorte 76 und 77) zurück, bleibt allerdings noch stets weit über dem Betrag der *saprensis* von Sapri.

E. Der untere Mundsäum.

Es wurde oben (S. 42ff.) bereits des Mundsäum- und Spindelumschlages gedacht, wie er sich bei den einzelnen Unterkreisen gestaltet; die folgende vergleichende Betrachtung mag in der unmittelbaren Gegenüberstellung die Unterschiede einleuchtender machen.

Um anschauliche Präparate zu erhalten, wurden Querschnitte durch den Unterrand angefertigt, indem die Schalen, die Achse parallel zur Schlifffläche, tangential von der stärksten Wölbung des letzten Umgangs her bis zur Mitte des Unterrandes abgeschliffen wurden; in einzelnen Fällen wurde das Abschleifen bis zum eigentlichen Spindelumschlag fortgesetzt. Bei starker Oberbeleuchtung ist der Großaufbau des so erhaltenen Querschnittes mit genügender Deutlichkeit zu erkennen, wenn auch das feinere Gefüge naturgemäß verborgen bleibt.

Da der Unterkreis *consigliana* sich durch die abweichende Ausbildung des Umschlages besonders auszeichnet, sei mit seiner Betrachtung begonnen (Abb. 15¹). Bei sämtlichen Beständen zeigt sich die rinnenförmig vertiefte extralabiale Furche, die bei den Beständen Profica bis Sala, Burg hakenförmig vom Umschlag umgriffen wird (A—E), während sie bei den anderen nach unten frei liegt. Bei den Großformen (Monte Schiavo, Abb. 15, F, S. Giovanni, Abb. 15, G) treffen wir wechselnde Verhältnisse: entweder enden die Schichtenköpfe des Umschlages frei, nur von den äußeren Schmelzlagen überdeckt, oder sie biegen sich unter Verschmälerung so stark rückwärts, daß eine gewisse Verlötung mit der Schalenunterfläche angebahnt wird. Bei Abb. 15, C, den Querschnitt durch den Spindelumschlag darstellend, wird die Losgelöstheit des Umschlages besonders deutlich.

Ganz anders bei den anderen Unterkreisen. Bei *tegianica* (Abb. 16) schwingen sich die Schichten um den Unterrand in \pm engem Bogen herum und legen sich flach der Schalenunterfläche an; die extralabiale Furche ist keine vertiefte Rinne, sondern nur eine seichte Einsenkung zwischen Schalenunterfläche und Mündungsumschlag. Die Querschnitte durch den Spindelumschlag (Abb. 16, F, G) zeigen den Verschuß des Nabelspaltes. Sein Inneres

¹) Hier und bei den folgenden schematisierten Abbildungen sind die jüngsten Schmelzlagen in übertriebener Stärke dargestellt.

ist erfüllt von einer anscheinend strukturlosen Masse, in der nur gelegentlich Spuren von Schichtung angedeutet sind. Zur Vervollständigung dient Abb. 16, E: Mundsaumumschlag in der Nähe des Mündungsaußenrandes, und Abb. 16, D: Querschnitt durch den noch unfertigen Mundsaum einer ausgewachsenen Schale.

Eine starke Ähnlichkeit mit der Großform von *consigliana* (Abb. 15, G) ist fraglos vorhanden (Abb. 16, H), doch zeigt sich in der starken Vertiefung der extralabialen Rinne bei dieser der Anschluß an die Normalform.

Bei gut ausgebildeten Stücken von *serpentinorum* (Abb. 17, A) fällt die außerordentlich starke Mundsaumverdickung auf, der kein Umschlag auf der

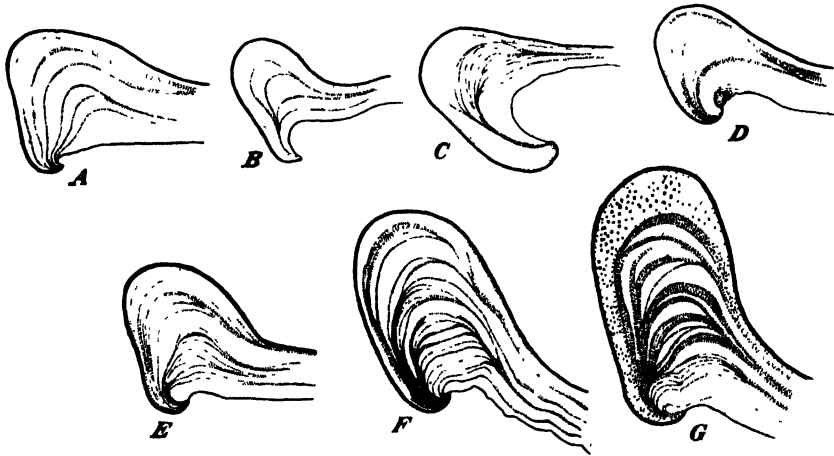


Abb. 15. Querschnitte durch den unteren Mundsaum-Umschlag bei *A. f. 'consigliana'* KOB.: A Profica, B Sala Burg, C dasselbe, Schnitt durch den Spindelumschlag, D Padula Kloster: E S. Michele, F Monte Schiavo, G S. Giovanni.

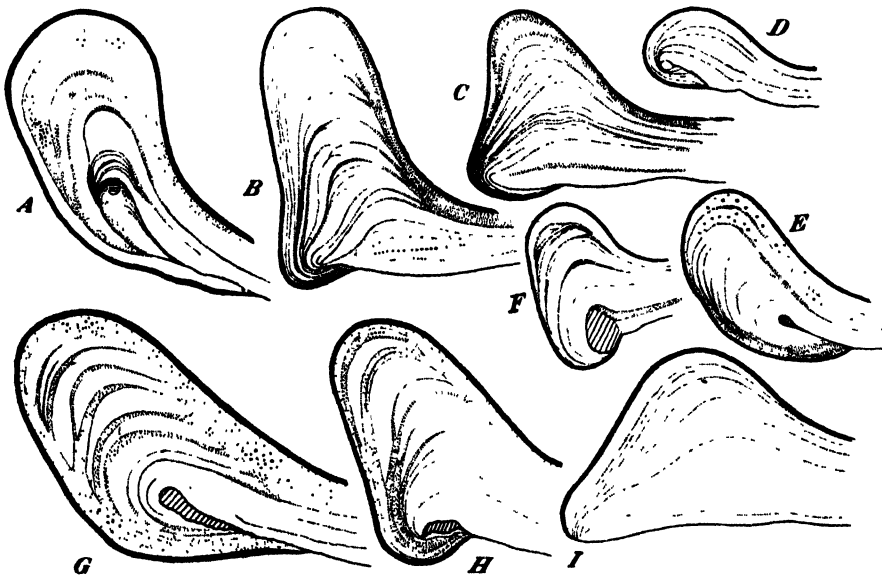


Abb. 16. Querschnitte durch den unteren Mundsaum-Umschlag bei *A. f. 'tegianica'* n.: A Atena (Spindelumschlag), B Atena Mundsaum, C S. Arsenio, D dasselbe, Mundsaum unfertig, E Atena Spindel, F Übergang von Unter- in Außenrand, G—J Teggiano: Spindel, Mitte Mundsaum, äußerer Mundsaum.

Unterseite entspricht: die Schichtenköpfe enden ohne Umbiegung, nur von den äußersten Schmelzlagen überdeckt, die schon vor der extralabialen Furche enden. Nur in vereinzelten Fällen reicht der Umschlag bis dicht an sie heran.

Ähnlich dieser Ausbildung ist die der starkschaligen, mit Mundsaumschwiele versehenen *sirinensis*-Formen vom oberen Calore (Abb. 17, B), nur zieht sich der äußere Schmelzbelag bis an die Furche. Bei den Beständen um Lagonegro gewinnt der Umschlag ein ganz eigenartig gedrungenes Aussehen, indem er sich gelegentlich (Foraporta, Abb. 17, C) stark nach unten entwickelt, oder (Serra, Abb. 17, D) bei Verdickung oben sich unten nur schwach zurückschlägt, wobei eine *consigliana*-ähnliche extralabiale Rinne gebildet wird, die allerdings durch Kalksubstanz ausgefüllt wird. Freilich dürfte in diesen Fällen die besondere Gestaltung nicht als Rassenmerkmal zu bewerten sein.

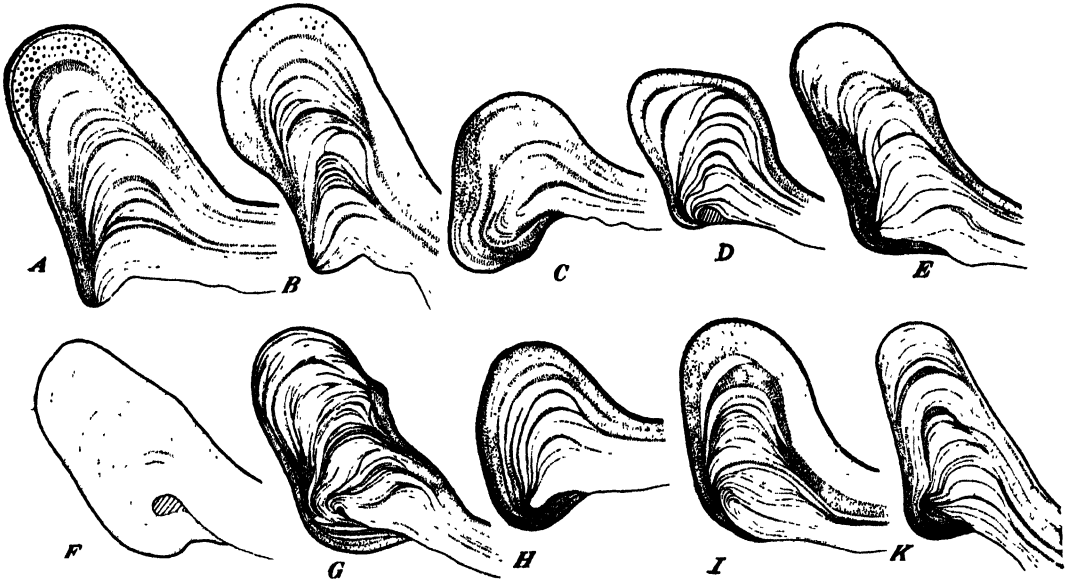


Abb. 17. Querschnitte durch den unteren Mundsaum-Umschlag: A *serpentinorum*; B–G *sirinensis* (B M 92-Fortino 53; C Foraporta 58; D Serraschlucht 65; E–G Talento 67 (E Mitte, G Übergang zur Spindel, F Spindel); H *spinae* (Bitonto 68); I, K *saprensis* (I Sapri 70, K Torraca 75).

Querschnitte in größerer Spindelnähe zeigt Abb. 17, F, G (von 17, F stammt auch 17, E) mit gut ausgebildetem ursprünglichen Hohlraum. Innerhalb desselben Unterkreises machen sich hier also Unterschiede geltend in der Erstreckung des Umschlages, die standortbedingt zu sein scheinen. Einheitlicher ist die Ausbildung bei *spinae* (Abb. 17, H), welche Form allerdings nur von zwei Fundorten vorliegt, und *saprensis* (Abb. 17, I, K), bei der die Bestände unmittelbar um Sapri zwar nur einen knappen, dünnen Umschlag zeigen, der sich ganz flach an die Unterfläche anlegt, die Bestände aus dem Hinterlande aber einen kräftigen, dabei kurzen Umschlag besitzen mit deutlicher Hervorwölbung über diese.

Die Sonderstellung des *consigliana*-Unterkreises gegenüber allen anderen wird durch diese Betrachtung erhärtet.

Auf ein Studium der genaueren Schichtenfolge, das ja nur an Dünnschliffen möglich ist, mußte verzichtet werden. Es muß sich hier um höchst verwickelte Ablagerungsvorgänge handeln, wie bereits aus den schematisch vereinfachten Abbildungen hervorgeht. Es wechseln

rein weiße undurchsichtige Lagen mit glasig-grauen und glasig-braunen, wobei nicht zu entscheiden ist, ob mit einer Veränderung des Aussehens jedesmal ein Wechsel des Aufbaues (von Pallisaden- zu Gitterstruktur, REICHERT, 1928) verbunden ist. Es ist bisher die Ablagerungsfolge im unteren Mundsaum nie beachtet worden, so daß zur Deutung der hier besprochenen Querschnitte keine früheren Feststellungen an Dünnschliffen herangezogen werden können. Daß tiefgreifende Unterschiede zwischen den einzelnen Lagen bestehen, ergibt sich u. a. aus der verschiedenen Färbbarkeit mit Karmin: die glasigen Lagen nehmen die Farben nicht an, wohl aber die weißen, und zwar färbt sich zunächst und am stärksten der Kern des Umschlages, also die ersten Schichten seiner Bildung (entweder wegen der stärkeren Durchsetzung mit Kapillaren oder infolge stärkeren Gehaltes an organischer Substanz).

F. Bänderung.

Die für *Ambigua* kennzeichnende Vierbänderung ist in der verschiedensten Weise entwickelt. Allgemein gilt: drei Bänder (a, b, c) liegen oberhalb, das vierte (d) unterhalb der Peripherie des letzten Umganges. Die Bänder bestehen aus:

1. dem Grundband,
2. den Farbflecken auf diesem.

1. Die ziemlich scharfbegrenzten Grundbänder sind von hellerer Tönung als die Farbflecken. Je nach Fundort sind sie von mehr oder weniger ausgedehnten Lücken unterbrochen, zuweilen völlig verschwindend. Auf den Grundbändern nun liegen die

2. Farbflecken, entweder als scharfrandige, paralleelseitige Schiefecke, zumeist die Breite des Grundbandes übertreffend (so besonders bei d entwickelt), so daß dieses wellenförmige Grenzlinien enthält, oder aber mit Vorhandensein zahlreicher Übergänge, in unregelmäßiger Gestalt, recht häufig Pfeilspitzenartig aufgelöst (Spitze mündungswärts gerichtet). In diesen unregelmäßigen Bildungen finden sie sich besonders auf den Bändern a, b und c. (Näheres über die Flecken S. 88f.).

Echte Verschmelzungen der Bänder, wie z. B. bei *Cepaea* durch ihre Verbreiterung bis zur Verdeckung des Zwischenraumes sind nirgends beobachtet worden; diese Erscheinung wird ersetzt durch Querbrücken von Band zu Band, die aus den Farbflecken hervorgehen, nicht aus den Grundbändern. Diese Querbrücken, auch wieder in örtlich verschiedener Ausprägung, ziehen schräg zickzackförmig von Band zu Band, der Schale eine äußerst lebhafte Schlangenzeichnung verleihend; in manchen Fällen miteinander verschmelzend, so daß breite, radial gestellte Farbbänder die Oberseite der Schale überziehen. Die Querbrücken sind am häufigsten zwischen b und c, etwas seltener zwischen a und b und ausnahmsweise zwischen c und d entwickelt.

Auch in Fällen geringerer Ausbildung der Farbflecken treten sie doch besonders häufig in Band a auf, wo sie sich dann nicht auf das Grundband beschränken, sondern gern in Form von Säulen mit \pm breiten Zwischenräumen bis an die Naht reichen.

Der allgemeine Farbeindruck der Schale, also ob hell oder dunkel, wird durch die Breite der Bänder und durch die Stärke der Tönung bewirkt. Eine Schale mit breiten, aber bis zum Verlöschen schwachen Bändern kann heller erscheinen als eine mit schmälern, aber deutlichen und dunkleren Bändern. So ist nur aus der Breite der Bänder das Maß des Farbreichtums nicht zu gewinnen. Immerhin gibt es uns ein Mittel, zahlenmäßig die Pigmentmenge in ihrer örtlichen Verteilung zu erfassen.

Die Breitenmessung unterliegt allerdings einigen Schwierigkeiten, die hervorgerufen werden durch die unscharfe oder unregelmäßige Begrenzung, wie sie in den zahlreichen Fällen der die Bänder verbindenden Querbrücken eintritt. Dann gibt das Grundband wegen seiner Schmalheit kein zureichendes Maß, da es nach oben wie nach unten breit überragt wird von der Hauptmenge des Pigmentes. Es ist darum überall nicht die Breite des Grundbandes gemessen, sondern die Breite des im allgemeinen noch einheitlichen Bandes an der Stelle der größten Pigmentballung, also ohne Berücksichtigung der schmalen Ausläufer und Spitzen. Bei Band a liegen die Maßverhältnisse am ungünstigsten: das schmale Grundband wird durch die bis zur Naht reichenden Farbflecken ungemein verbreitert, was eigentlich seiner Bedeutung nicht ganz entspricht. Im Vergleich mit den übrigen bleibt es daher am besten unberücksichtigt.

Bezüglich der gegenseitigen Breitenverhältnisse dieser stellt sich bald als stets schmalstes das Band b heraus; das breiteste ist, je nach Örtlichkeit, c oder d, zumeist mit sehr deutlichem Überwiegen des einen von ihnen. Nur in selteneren Fällen besteht annähernde Gleichheit zwischen ihnen.

Um ein anschauliches Bild von der Menge des Pigmentes zu geben, wurden die Breiten der Bänder b, c, d etwa $\frac{1}{5}$ Umgang hinter der Mündung zusammengezählt und die Summe in Prozenten des halben Durchmessers als „Bänderbreite“ Bb aufgeführt¹⁾; nur so war es möglich, die Größe der Schalen auszuschalten. Bei der örtlich ziemlich beständigen Bänderungsweise genügt es, jeweils zwanzig wahllos herausgegriffene Stücke zu messen.

Die in den Farbflecken sich äußernde Stärke der Farbstoffbildung bzw. ihr durch Lücken sichtbar werdendes Ausbleiben betrifft gleichzeitig den ganzen Mantelrand, wie aus der Lage der Musterung zu den Zuwachsstreifen ersichtlich ist. So kommt die in Schräglinien sich anordnende annähernd regelmäßige Verteilung der Musterungselemente zustande.

1. *Tegianica* (Abb. 18).

Bei aller Verschiedenheit in der Gestaltung der Fleckenauflösung und Farbtonung der Bänder gewähren doch sämtliche Bestände von Polla (1) bis Buonabitacolo (13) ein recht einheitliches Aussehen. Dies liegt an der stets vorhandenen Vierzahl und Breite der Bänder: Bb = rund 40—55.

Im einzelnen ist der Reichtum an Querbrücken für die Polla-Fundorte (1—5) hervorzuheben (Abb. 18a), die sich regelmäßig zwischen den oberen Bändern, oft sogar zwischen c und d finden; von S. Arsenio (6) an werden sie seltener; die Fleckung von d, im Norden nur aus kurzen Schiefecken bestehend, die durch fast gleich lange Grundbandstrecken getrennt sind, verwandelt sich von S. Rufo (7) an in langgestreckte Flecken, die nur kurz durch das Grundband unterbrochen sind (Abb. 18b, c).

Pfeilspitzenartige Auflösung der Flecken in den Bändern a—c ist überall häufig. Die Farbtonung ist innerhalb der einzelnen Bestände annähernd die gleiche; durch besondere Mattheit zeichnen sich die von Fontaggiola (4) und Ponte Silla (12) aus, durch besonders tiefdunkle Farbe die von S. Rufo (7) und Teggiano (8); Abb. 18b), ohne daß im einen wie im anderen Fall die Umwelt auch nur eine Vermutung über die Ursachen zuließe: die Kalkbrüche am Fuße des Stadtberges von Teggiano scheinen den gleichen Lebensraum zu gewähren wie die um Ponte Silla, und gerade der *Ambigua*-Bestand der letzteren Örtlichkeit zeigt eine ähnliche Färbung wie der des Fontaggiola-Hanges, der ohne Frage kälteren Winden und stärkerer Bestrahlung ausgesetzt ist.

¹⁾ Die ausführlichen Tabellen hier nicht wiedergegeben!

Im Anschluß an den Westrand sei noch der Bestand von Sanza (14) erwähnt. Wir hatten schon des öfteren Gelegenheit, in ihm den Angehörigen eines anderen Unterkreises zu erkennen, und dies zeigt sich auch in der Art der Bänderversorgung. Zwar liegt die Bb mit 47 durchaus innerhalb der des Westrandes, doch gibt der Zahlenwert kein Bild der Wirklichkeit: von den 60 Stücken weisen nur 10% dunkle Farbflecken auf deutlichem Grundband auf; bei den übrigen 90% sind Bänder wie Flecken matt, erstere nur schattenhaft, zuweilen selbst verschwindend, so daß bei gleichzeitigem Pigmentverlust der Flecken nur Spuren dieser auf kalkweißem Grund übrig bleiben.

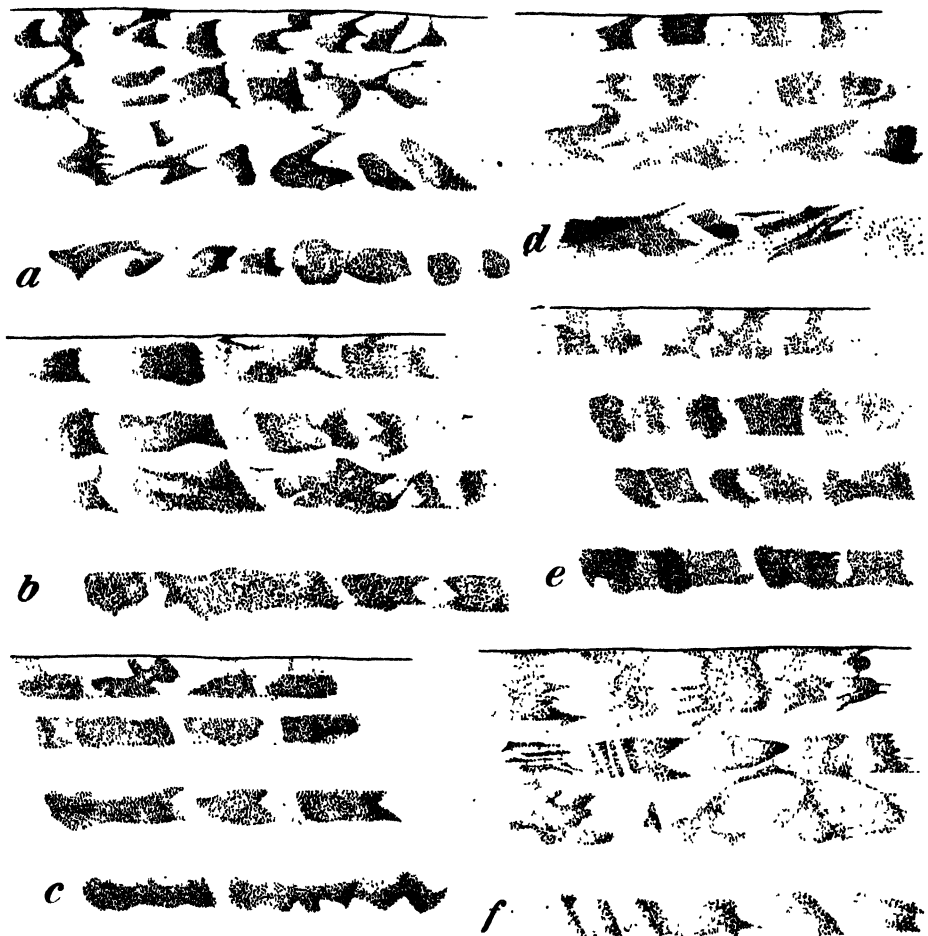


Abb. 18. Bänderung von *tegianica*: a Polla, 2. Brücke (2); b Teggiano (8); c Sassano (11); d Atena (18); e Atena-Brienza II (20); f Montesano Lago-Spigno (46).

Außerdem begegnet uns hier zum erstenmal die Erscheinung des Bänderausfalles, und zwar ist

a bei 27% c bei 20%
b „ 25% d „ 7% der Stücke verloschen. Auf diese Erscheinung wird im Zusammenhang noch später einzugehen sein.

Die in der Höhe von Polla östlich des Flusses gelegenen *tegianica*-Bestände (16, 17) stimmen mit den westlich des Flusses lebenden in Bänderbreite und Farbton überein (Bb = 36—46); von ihnen hebt sich ab die Atena-Gruppe (18—21; Abb. 18 d, e) mit breiteren Bändern (Bb = 50—56) von großenteils dunkler Tönung, die auf dem weißen Grunde außerordentlich lebhaft wirkt. Spärlich sind Querbrücken zwischen b und c, d ist in lange

Flecken mit schmalen Zwischenräumen aufgelöst, in denen aber stets das Grundband in schwach gelblicher Spur sichtbar ist.

Anders die südlichen *tegianica* (Montesano, 45—49): Bänder schmal (Bb = 32—35) und matt; die Flecken durch lange Zwischenräume unterbrochen (Abb. 18f.).

Bänderausfall fehlt auch hier, die stets vorhandene Vierzahl scheint also Unterkreismerkmal zu sein.

Wie Sanza (14) auf dem Westrand im Süden, so gehört im Osten der nördlichste Bestand (15) einem anderen Unterkreis an. Die Bänder sind nur schattenhaft entwickelt und in der geringen Bb = 25 spricht sich der häufige Bänderausfall aus; es fehlt

a bei 28 % c bei 1 %
b „ 41 % d „ 13 % der Gesamtzahl.

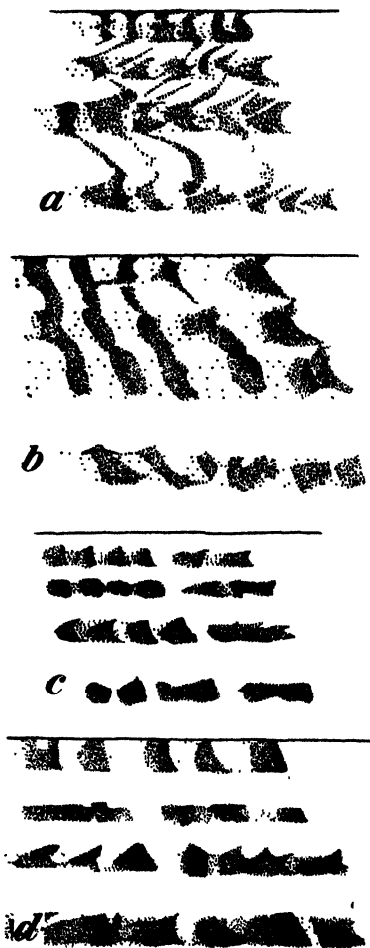


Abb. 19. Bänderung von *consigliana*: a Sala Burgberg (26); b S. Giovanni (33) und von *serpentinum*: c Padula SO (39); d Montesano (44).

2. *Consigliana* (Abb. 19 a, b).

Sämtlichen Beständen eigen ist die starke Auflösung der Bänder in Pfeilspitzen-Fleckenreihen, die untereinander durch zickzackförmige oder den Zuwachsstreifen parallele Querbrücken verbunden sind; a reicht mit den verbreiterten Flecken stets bis an die Naht, d zeigt oft einen regelmäßigen Wechsel von Pfeilspitzen und schmalen Zwischenräumen. Diese vielgestaltige Zeichnung ist aber wenig auffallend, da sich die Bänder und Flecken von der Eigenfarbe der gelblich getönten Schale nur wenig abheben. Nur in den Beständen von S. Giovanni bis Padula (33—35) tritt die Fleckung deutlicher hervor.

Die Bänderbreite ist mit 35—39 gering; wegen der zahlreichen Querbrücken aber gehören die Schalen trotzdem zu den starkgefärbten.

Bänderausfall konnte nur bei wenig Beständen festgestellt werden.

Es fehlen die Bänder a b c d in Prozent der Gesamtzahl bei:

23. Serraventola . .	2	2	—	—	(42 Stück)
30. S. Michele . .	3	5	3	—	(37 „)
32. Mte Schiavo . .	9	22	—	—	(20 „)

3. *Serpentinum* (Abb. 19 c, d).

Die den südöstlichen *consigliana*-Plätzen eng benachbarten ersten *serpentinum*-Bestände fallen sofort durch die andere Färbung ins Auge: auf kalkig-weißer Grundlage ziehen sich dunkelbraune, schmale Bänder entlang (Bb = 32—39), stark in Längsflecken aufgelöst, aber nur selten durch Querbrücken miteinander verbunden. Stärker noch treten diese Unterkreis-Eigentümlichkeiten hervor bei den Montesano-Beständen 42—44, während 41 (Valle del Cozzo) bedeutend matter gefärbt ist.

Bänderausfall ist häufiger als bei *consigliana* (in Prozent der Gesamtzahl):

	a	b	c	d	
40/41. Cozzo	39	39	10	7	(49 Stück)
42/44. Montesano, Kehren	17	13	3	—	(159 „),

wozu dann die regelmäßige Vierzahl bei der engbenachbarten *tegianica* (112 Stück) einen kräftigen Gegensatz bildet.

4. *Sirinensis* + *Spinæ* (Abb. 20, 21).

Die Einheitlichkeit des Gebietes Casalbuono (50) bis Talento (67), also die annähernd geradlinige Längserstreckung des Calore-Tales samt seiner durch das Noce-Tal gebildeten Fortsetzung nach SO, läßt nur irrtümlich auf eine ähnliche Einheitlichkeit in der Bänderung schließen. Wie Abb. 20 A zeigt, finden sich in der nördlichen Hälfte der Talinie (Casalbuono bis Noce) alle Übergänge von fast vollzähliger Bänderung bis zu ihrem fast gänzlichen Ausfall (allerdings unter Erhal-

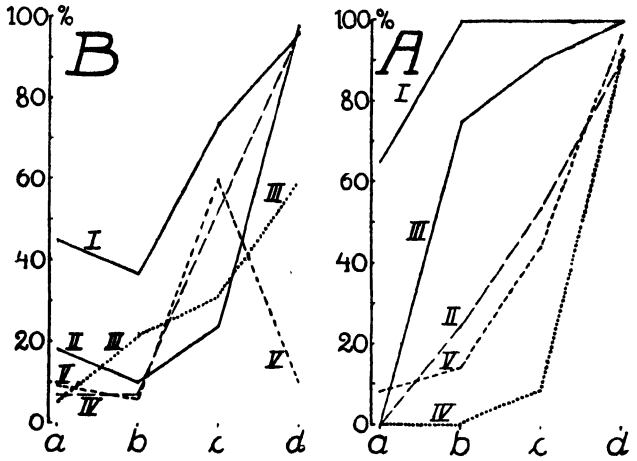


Abb. 20. Prozentualer Anteil der mit den Bändern a, b, c, d versehenen Stücke an der Gesamtstückzahl. A Casalbuono—Noce: I Casalbuono, Stadt, II Casalbuono—Calore, III Calore—Casaletto, IV M 92—Fortino, V Barone—Noce. B Noce—Bitonto: I Noce—Serra, II Bahnhofsbach, III Foraporta, IV Talento, V Bitonto.

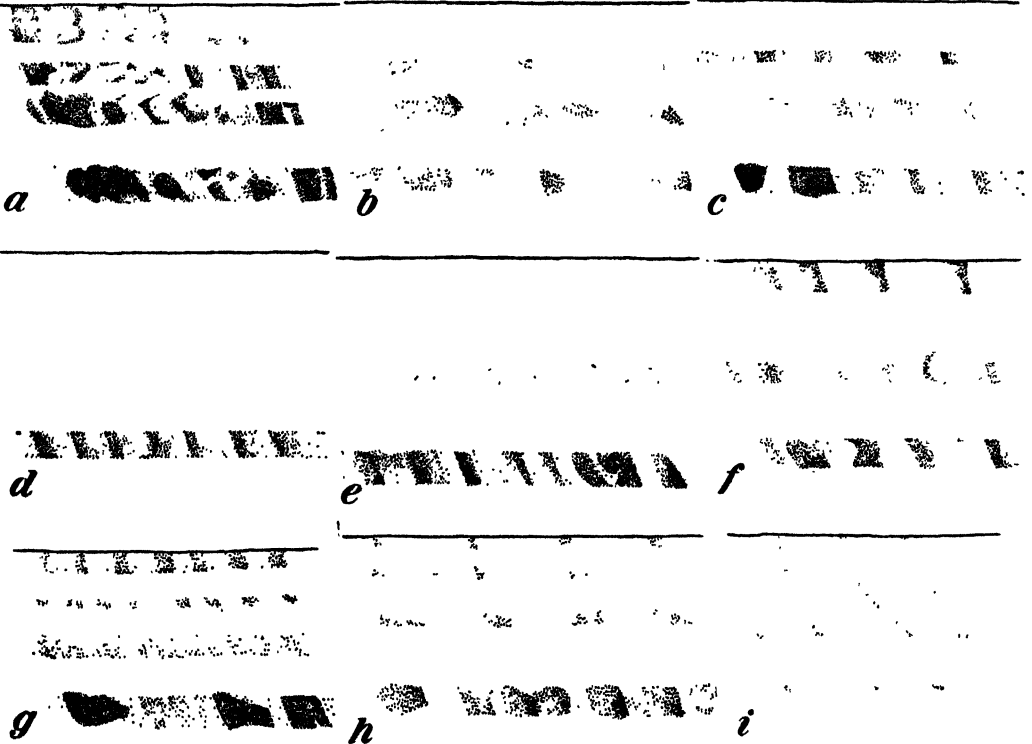


Abb. 21. Bänderung von *sirinensis*: a Casalbuono (50); b Casalbuono-Calore (51); c Calorebrücke und südlich (52); d M 92 (53); e Barone-Noce (54); f Noce — 2. Tunnel (56); g, h Serraschlucht (65; stark und schwach); von *spinæ*: Bitonto (68).

tung von d), ohne daß die zwischen den Grenzfällen vermittelnden Zwischenstufen geographisch geordnet wären: an den sehr reich gebänderten Bestand Casalbuono (Abb. 20 A, I; Abb. 21a; Bb = 40) grenzt ein sehr sparsam gebänderter (Abb. 20 A, II; 21b; Bb = 12), dem nach S jenseits des Calore ein eigentlich nur des Bandes a völlig ermangelnder, mit Band b aber in 75 % der Stücke versehener Bestand benachbart ist (20 A, III; 21c; Bb = 17); auf diesen folgt ein fast nur mit Band d versehener (20 A, IV; 21d; Bb = 12), und nach der Unterbrechung zwischen Fortino und Barone gelangen wir zu einer dem nördlichen Bestand II recht ähnlichen Bänderung (20 A, V; 21e; Bb = 14).

Die Bestände von der Noce (56) bis Talento (67) östlich von Lagonegro sind in Abb. 20 B und 21f—h dargestellt. Von der Noce bis zur Serra lassen sie sich zusammenfassen (20 B, I); sie unterscheiden sich von V des nördlichen Abschnittes durch ausgiebigere und breitere Bänderung (Bb = 19—23) mit allerdings deutlichem Zurücktreten von Band b: a fehlt bei 55 %, b bei 65 %, c nur bei 25 %. Im weiteren Verlauf (Talentto 67; 20, B V) nehmen die drei oberen Bänder stark ab, so daß die Häufigkeitskurve an die von Barone—Noce (54) erinnert (20 B, IV gegen 20, A, V; Bb = 15,5), und noch geringer gebändert sind die Stücke unterhalb des Bahnhofes Lagonegro (60; Abb. 20, B, II), bei denen zwar a häufiger, c dagegen nur ein Drittel so häufig vorhanden ist. Dieser Bestand ist von dem benachbarten Lagonegro NW (59; Abb. 20 B, I) allerdings durch bewaldetes Gebiet anscheinend völlig getrennt. Aufgenommen in die Darstellung ist noch der Bestand von Foraporta (58; Abb. 20 B, III; Bb = 7), benachbart der Strecke I, aber vollständig verinselt: hier sind alle Bänder an Zahl wie an Farbmenge stark verringert, und sogar d, das sonst fast an allen Stücken vorhanden, fehlt in 40 % der Fälle. Hier scheint eine Anpassung an die grelle Beleuchtung auf der kahlen Kalkklippe vorzuliegen, wie andererseits der Bänderreichtum von I dem Schattenreichtum des Talgebietes zuzuschreiben sein mag. Schließlich ist in 20 B, V noch das Bänderschema des Bestandes Bitonto (68; Abb. 22i) südlich von Talento dargestellt, eines Angehörigen des *spinae*-Unterkreises. In den oberen Bändern zeigt es große Ähnlichkeit mit dem benachbarten *sirinensis*-Bestand von Talento (67); das spärliche Vorhandensein von d aber (es fehlt bei 80 % der Stücke!) bringt einen ganz auffallenden Zug in das Bänderbild. Und hier ist es beim besten Willen nicht möglich, die außerordentlich geringe Farbentwicklung (denn die Bänder sind durchweg nur sehr schwach ausgeprägt und die Schalen erscheinen schon bei geringer, etwa $\frac{1}{2}$ m betragender Entfernung als einfarbig weiß und ungebändert) als Folge besonders starker Strahlung aufzufassen: zwar ist die Schlucht nach Süden und Südwesten geöffnet und demzufolge der Sonne stark ausgesetzt, doch keineswegs in höherem Grade als z. B. die Serrakehre (66) oder etwa der Burgberg oberhalb von Sala Consilina (26).

5. *Saprensis* (Abb. 22).

Ein einheitlicheres Bild gewährt der Kreis um Sapri, indem bei Annäherung an die Küste der Bänderbreite bei sinkendem Bänderausfall wächst: von S. Costantino (69; Abb. 22a, b) bis Sapri W (72; Abb. 22c) nimmt sie zu von 20 auf 34, und während in 69 die Bänder a und b bei $\frac{2}{3}$, c bei $\frac{3}{10}$ der Stücke fehlen, ist bei 72 die Vierzahl nur bei 10 % durch das Fehlen von b unvollständig. Von den weiter nach Westen entlang der Küste ge-

legenden Fundorten fällt Villamare (78) wegen der geringen Stückzahl aus, doch zeigen Capitelli (79) und Policastro (80; Abb. 22d) Fortbestehen und Zunahme des Bänderreichtums (bei 80:46) unter starker Verdunkelung des Pigmentes.

Auch in diesem Fall ist wieder nicht zu sagen, worauf die Bänderung beruht. Schattenreichtum könnte für den Bestand Policastro (80) als Ursache angesehen werden; denn die Stücke stammen von der Wegunterführung unter dem Bahndamm unmittelbar am Bahnhof und von dessen Nordseite: sie leben also unter fast gänzlichem Abschluß vom Sonnenlicht, doch wäre dann bei einer gegensätzlichen Umwelt eine große Pigmentarmut zu erwarten, — was nicht zutrifft, z. B. bei den Funden von Sapri West (72) beläuft sich der Höchstaussfall (Bd. b) auf nur 12,5 %, und diese Tiere sind gesammelt worden an fast schattenlosen Mauern, z. T. an der Außenseite der unmittelbar ins Meer abfallenden, nach Süden gerichteten Straßenbrüstung!

Auf der Strecke Tortorella—Sapri (77—73) ist zunächst eine Zunahme der Bänderung festzustellen: bis Gerdenaso steigt sie von 19 auf 28; bis Torraca (75) sinkt sie wieder auf 17: a fehlt bei $\frac{2}{3}$, b bei $\frac{9}{10}$ der Stücke; dann aber nimmt sie stetig zu über 22 und 31 auf 34: bei Fundort 73 fehlt a nur noch in 14 %, b in 20 % der Stücke. Es mag berechtigt erscheinen, allgemein hierin eine pigmentfördernde Wirkung der Meeresnähe zu sehen, wobei dahingestellt bleiben mag, ob wir es mit einer Folge großer Luftfeuchtigkeit, milderer Winter oder anderer uns noch unbekannten Bedingungen zu tun haben.

Wenn wir nun zum Schluß die hier dargelegte Mannigfaltigkeit der Bänderungsweise unter allgemeinere Gesichtspunkte bringen wollen, so lassen sich Abhängigkeiten von Umweltseinflüssen kaum zwingend feststellen. Daß kalkweiße Schalen gern auf starkbestrahltem Untergrund entstehen, wissen wir von verschiedenen Felsenschnecken, und in einigen Fällen erkennen wir bei unseren Formen das Walten dieser Beziehung: Polla, große Kehre (15); M 92—Fortino (53), Foraporta (58). In anderen Fällen aber, vor allem z. B. an den Beständen rund um das Diano-Tal (mit Ausnahme von Polla 15) fehlt eine derartige Abhängigkeit, und bei Betrachtung dieser stark pigmentierten Schalen, die größtenteils von kahlen Felsen stammen, der Sonnenglut in stärkstem Grade ausgesetzt, kann man sich dem Eindruck nicht verschließen, daß hier die starke Farbentwicklung zum Charakter des Unterkreises gehört, der nie zum Verschwinden gebracht wird. Allerdings vom Gegenteil, nämlich

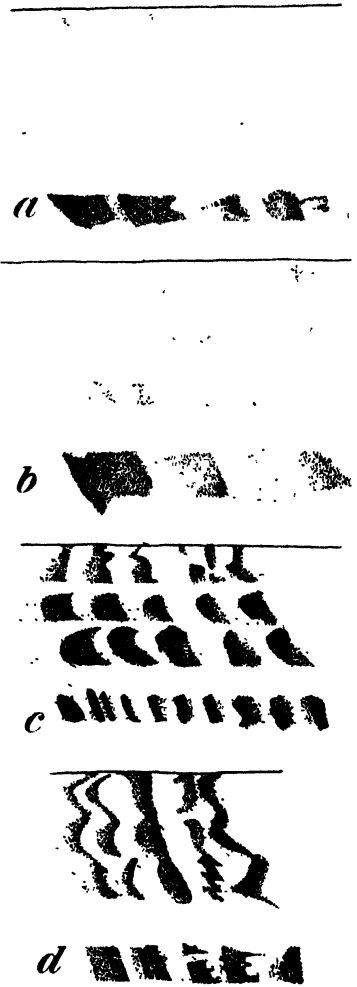


Abb. 22. Bänderung von *saprensis*:
a S. Costantino (69) normal;
b stark; c Sapri W (72);
d Policastro (80).

der Pigmentvermehrung in schattigem Wohngebiet, gibt es zahlreiche Fälle: die Eisenbahnbrücken von Polla (2, 3), die Bestände von Starza (34) und S. Giovanni (33), die Klostermauer Padula (35) liefern hierfür gute Beispiele.

Zu einer näheren Betrachtung des Verhältnisses zwischen Grundband und Farbflecken veranlaßte die Beobachtung, daß letztere im durchfallenden Licht hyalin sind, und zwar um so mehr, je dunkler sie im auffallenden erscheinen.

Es wurden Schliffe durch die Schale angefertigt, parallel wie senkrecht zu den Zuwachsstreifen, und dabei stellte sich heraus, daß zwischen den Grundbändern und den Flecken außer der Stärke der Pigmentierung auch noch eine Verschiedenheit im Gefüge besteht.

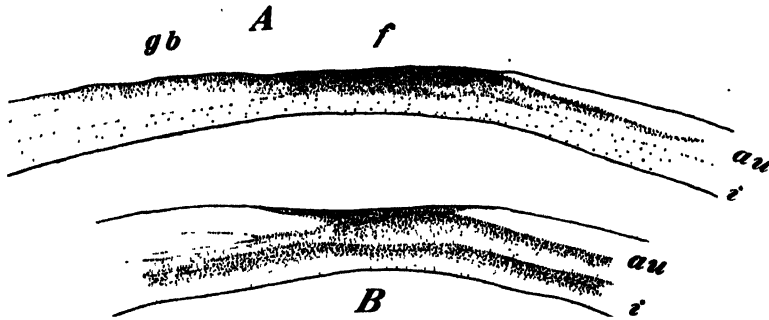


Abb. 23. A Schliff durch die Schale von *Ambigua*, parallel den Zuwachsstreifen: au Außenlage, i Innenlage, f durchscheinendes Fenster. B Schalenschliff bei *Zebrina detrita*, senkrecht zu den Striemen. Näheres im Text.

Diese zu erläutern, gehen wir aus von dem Schalenbau zwischen den Bändern (Abb. 23 A, parallel den Zuwachsstreifen). Dort besteht die Schale aus 2 Lagen¹⁾: einer porzellanweißen, undurchsichtigen äußeren und einer grau-durchscheinenden inneren. Während die Innenlage einheitlich erscheint, ist die Außenlage durchsetzt von \pm zahlreichen feinen hornbraunen, hyalinen Bändern (in der Versorgung mit diesen Bändern herrscht große Mannigfaltigkeit: je dicker die Schale, um so reicher gebändert; außerdem spricht sich in ihr der standortbedingte Pigmentreichtum aus). Oft ist die untere Grenzzone der Außenlage besonders dunkel pigmentiert, so daß hier der Eindruck einer selbständigen Lage erweckt wird; bei der Verfolgung in die Richtung senkrecht zu den Zuwachsstreifen stellt sich aber ihre Zugehörigkeit zur Außenlage heraus.

Farbbänder nun entstehen durch das Aufsteigen derartiger Pigmentbänder an die Oberfläche bzw. durch die Einlagerung von Pigment in die äußerste Zone unter gleichzeitigem Verlust der porzellanartigen Struktur (durch Fortfall der Körnchen- oder Bläscheneinlagerungen? REICHERT 1928, S. 655); Farbflecken aber entstehen dann, wenn die Außenlage durch ihre gesamte Dicke hindurch diese Umformung erleidet, so daß zwischen der braun-hyalinen

¹⁾ Bei der Beschränkung auf die Untersuchung von Querschnitten in auffallendem Licht ist die Bezeichnung „Schichten“ besser zu vermeiden; diese ist vorzubehalten für die Lagen die sich im Dünnschliff durch ihre Gefüge unterscheiden. (Gitter- und Pallisadenstruktur, REICHERT 1928.) Inwieweit die „Lagen“ mit den Schichten übereinstimmen, ist an Querschliffen nicht ersichtlich und erfordert eine besondere Untersuchung.

Außenlage und der grau-hyalinen Innenlage keine porzellanweißen Zonen mehr zu finden sind. Hier entstehen dann die durchscheinenden Fenster in der Schale.

Abb. 23 A zeigt die Innenlage i, die Außenlage au; in letztere keilt sich rechts eine Pigmentlage ein (von außen nicht zu sehen wegen der Überdeckung durch au), im Bereich f ein Fenster (da beide Lagen hyalin), im Bereich gb äußere Schalenpigmentierung: Grundband.

Beachtenswert und als Zeichen für einen Wechsel im Gefüge im Bereich der Fenster erscheint mir nun die Tatsache der beträchtlichen Verminderung der Schalendicke in ihrem Gebiet (im Präparat der Abb. 23, A von 0,24 mm auf 0,16 mm). Sie ist schon bei Lupenvergrößerung in der Flächenaufsicht als deutliche Einziehung wahrzunehmen: die dunklen Flecken liegen tiefer als die benachbarte Oberfläche.

Nach Abb. 23 B scheint die einfachste Deutung, daß die Dickenverminderung der Schale wie Verlust der Undurchsichtigkeit einfach auf dem Fehlen der Porzellanlage beruhen, eine Deutung, wie sie auch K. BECK (1912) für die Striemenzeichnung von *Zebrina detrita* gegeben hat. Dieser tritt REICHERT (1928, S. 655) entgegen: die Schichtung läuft auch im Bereich der Striemen ungestört weiter, nur schwinden hier die Körncheneinlagerungen, und damit werden die Striemen durchscheinend. REICHERTS Abb. (Taf. 15, 2) zeigt nun die Schale gleichmäßig dick, was einen ganz ungewöhnlichen Ausnahmefall darstellen muß; meine zahlreichen Schliffe weisen, wie BECK (1912, Taf. 8, 8) es auch abbildet, im Bereich der Striemen eine deutliche Einsenkung auf, die übrigens gleichfalls bereits an der Oberfläche der Schale bei Lupenvergrößerung erkennbar ist. Der Vergleich von Abb. 23 A mit Abb. 23 B (Querschliff durch einen Striemen von *Zebrina*) zeigt die grundsätzliche Übereinstimmung: nur ist bei *Zebrina* die Außenlage stärker, ihre untere Zone wechselnd gebändert, wobei die dunkleren Lagen hyalin sind; im Bereich des Fensters fehlt die Porzellanmasse durchaus, seitlich wird es begleitet von pigmentierten Streifen, die in der Flächenansicht gelblich sind, ohne, wegen der Porzellanlage darunter, durchscheinend zu sein. Zuweilen ist das Zustandekommen schwach gelblicher Striemen bedingt durch besonders lebhaften Wechsel weißer und hyaliner Zonen in der Außenlage, wobei letztere nur ganz schwach pigmentiert zu sein brauchen. Eine Gleichsetzung der Außen- und Innenlage mit den Strukturschichten von BECK und REICHERT ist wegen der Bänderpigmentierung nicht möglich, da ja der Farbstoff ohne Rücksicht auf die Schichtung abgelagert wird.

IV. Die Merkmale der Anatomie.

A. Geschlechtswege.

HESSE 1908, S. 68 ff.; DEGNER 1927, S. 84 ff.

Die sehr notwendige Berücksichtigung der anatomischen Verhältnisse hat gelegentlich zu einer Überschätzung ihrer Bewertung geführt, insofern als hin und wieder die Forderung aufgestellt worden ist nach auch anatomischer Begründung der Arten, oder von der anderen Seite her gesehen, daß Schalenunterschiede allein zur Artentrennung nicht genügen, daß diese aber bei Hinzutreten innerer Unterschiede erfolgen müsse. Dem aber ist entgegenzuhalten, daß bei wirklich nahverwandten Arten anatomische Unterschiede nur in den allerseltensten Fällen vorhanden sein werden; was anatomisch sich verschieden verhält, ist im allgemeinen schon in höherem systematischen Grade als nur artmäßig voneinander entfernt.

Hierzu kommt die Unsicherheit in der Bewertung der Merkmale. Handelt es sich um das Vorhandensein oder Fehlen einer Baueigentümlichkeit, so hat der Untersucher es leicht, dies als trennendes Artmerkmal aufzufassen; bei nahverwandten Arten aber liegen die Verhältnisse nicht so günstig, und was festzustellen ist, beschränkt sich gewöhnlich nur auf ein Mehr oder Minder in den Längenverhältnissen der einzelnen Teile der Geschlechtswege. Aber sind das artgültige Merkmale? Und nun tritt hierzu noch die geringe Eignung des formver-

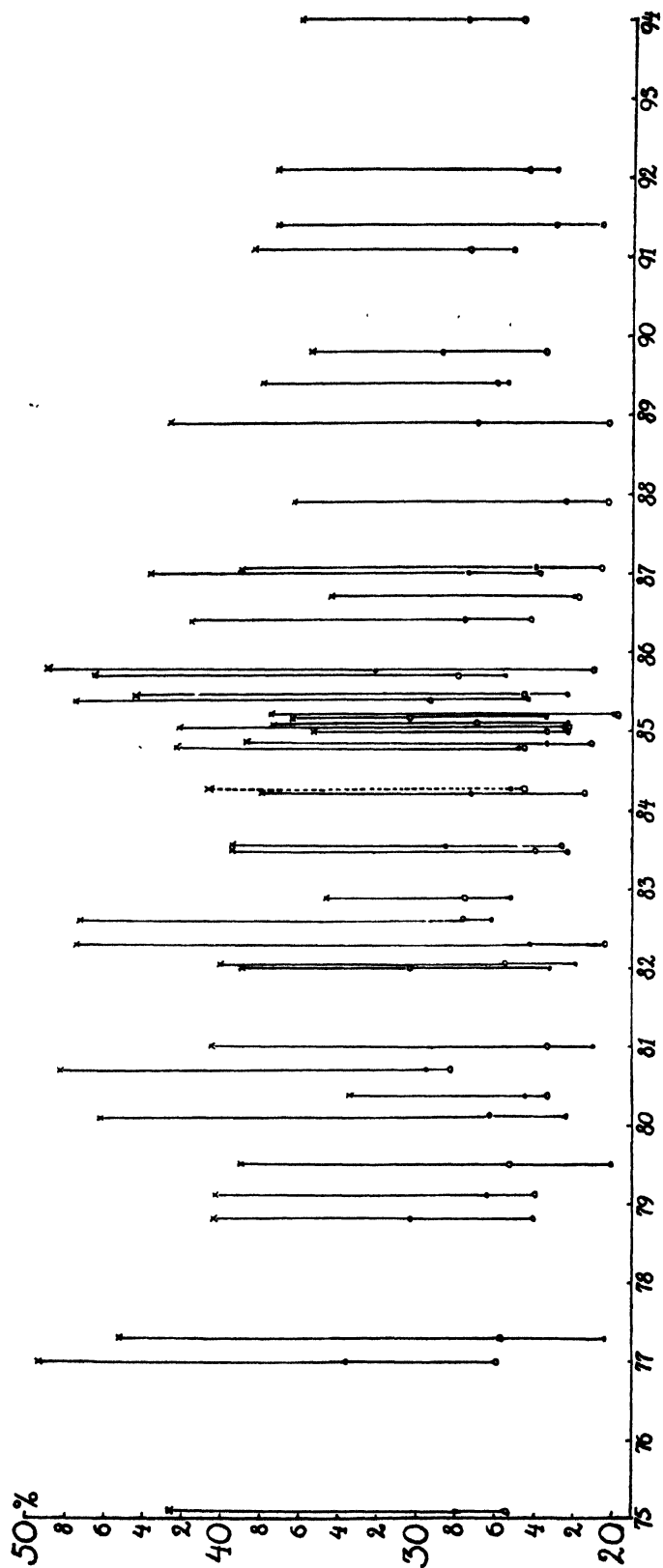


Abb. 24. Geschlechtsorgane von Montesano 46 nach Schalenumfängen.

o Flagellum, • Kanal, x Divertikel in Prozent des Umfanges.

änderlichen Schneckenleibes für genau messende Untersuchung. Schon der Mangel eines inneren Stützgerüsts und die daher mögliche Verschiebbarkeit der inneren Organe gegeneinander erschweren alle dahinzzielenden Bemühungen; außerdem aber ist Größe und Form der vorzugsweise betrachteten Geschlechtsorgane im höchsten Grade abhängig vom augenblicklichen Tätigkeitszustand. So ist z. B. die Größe der Eiweißdrüse völlig bedeutungslos; sie sowie die Schleimdrüsen erreichen ihre Vollausbildung erst als letzte der Geschlechtsorgane, wann diese, wenn auch nicht an Stärke, so doch aber an Länge voll entwickelt sind; beim Divertikel ist von maßgeblichem Einfluß, ob es leer ist oder einen Spermatophor enthält, usw.

Und wenn nun in unterscheidbaren Schalen auch Tiere stecken, die in den Geschlechtsorganen Unterschiede aufweisen, wären dann wirklich diese Formen als verschiedene „Arten“ anzusehen? Können die inneren Organe nicht in demselben Maße variieren wie die Schale? Etwa weil sie den Einflüssen der Außenwelt weniger stark unterworfen seien? Aber da fehlt doch wohl der Nachweis, daß nur „äußere“ Einflüsse es sind, die den Schalen unmittelbar ihr Gepräge aufdrücken. Die wenigen Beobachtungen an Wasserschnecken dürfen nicht verallgemeinert und auf Landschnecken übertragen werden. Und selbst wenn diese Vorstellung mit der Wirklichkeit in Einklang stünde, hätten wir noch immer mit der Möglichkeit korrelativer Verknüpfungen zu rechnen. Eine durch Umweltseinwirkung entstandene kleine Form braucht durchaus nicht der verkleinerte Abklatsch der großen zu sein, sondern könnte z. B. in der Zahl der Schleimdrüsenäste und Kieferrippen wie in dem gegenseitigen Längenverhältnis der Geschlechtswege ständige Eigentümlichkeiten besitzen, ohne daß daraufhin eine artliche Trennung nötig wäre. Betrachten wir derartig verschiedene Schalen wie z. B. die von Teggiano (*tegianica*), Sala Consilina (*consigliana*) und Montesano (*serpentinorum*), so könnten die Unterschiede weder größer werden durch hinzutretende anatomische Abweichungen, noch auch geringer beim Fehlen dieser.

Trotz all dieser Bedenken und Zweifel an der Auswertbarkeit der Ergebnisse, die sich während des Fortschreitens der Zergliederung verstärkten, wurden die reifen und gleichzeitig gestreckten Tiere gemessen; je Fundort standen im Mittel 20 Stück zur Verfügung¹⁾.

Es wurden dann die Mittelwerte gebildet ohne durchgängige Ausrechnung des mittleren Fehlers, wofür die einzelnen Bestände zu gering waren. Die Variationsbreite der einzelnen Geschlechtswege ist zuweilen ganz außerordentlich groß, wie Abb. 24 des *tegianica*-Bestandes Montesano—Lago Spigno (46) zeigt (auf der Ordinate die Geschlechtsweglängen in % des Umfanges, auf der Abszisse die Schalenumfänge in mm); der Mittelwert der 41 Stücke ist durch die punktierte Linie bei 84,2 dargestellt. Während das Divertikel²⁾ die anderen Wege, zumeist sogar beträchtlich, übertrifft, herrschen zwischen Kanal und Flagellum recht wechselnde Beziehungen, und erst eine breitere Grundlage erlaubt die Feststellung, daß beide im Mittel etwa längengleich sind.

Eine so große Zahl wie in diesem Beispiel lag nun nicht überall vor, und so erhebt sich die Frage, ob durch die oftmals nur geringe Zahl von Einzelmessungen nicht ein verzerrtes Bild gewonnen wurde. Das Maß der Veränderung der Werte durch Erhöhung der Stückzahl erhellt aus folgender Zusammenstellung, die beliebig vergrößert werden könnte:

¹⁾ Selbst unter einem großen Vorrat von Tieren sind immer nur wenige die sich im günstigsten Zustand der Entwicklung befinden, so daß selbst bescheidenen Ansprüchen betreffs der den Durchschnittswerten zugrunde zu legenden Stückzahlen kaum entsprochen wird. Die in den vorliegenden konchologischen Betrachtungen behandelte Zahl von rund 2900 Schnecken schrumpfte auf ein Drittel zusammen, als die Weichkörper auf ihre Geeignetheit zur anatomischen Untersuchung hin geprüft wurden; die übrigen mußten ausgeschaltet werden, teils wegen der ungenügenden Ausbildung der Geschlechtsorgane (selbst bei abgeschlossenem Schalenbau), teils wegen allzu großer Ungleichmäßigkeiten im Ausstreckungszustand, denn gleiches Verfahren bei der Abtötung gewährleistet keineswegs auch hierin eine Gleichmäßigkeit.

²⁾ Es werden in diesem anatomischen Abschnitt stets nur die leeren Divertikel berücksichtigt.

Fundort	Anzahl	Flagellum mm	Kanal mm	Divertikel mm	Unterkreis
18. Atena	14 30	24,0 24,2	17,4 17,3	28,5 28,1	} <i>tegianica</i>
21. Muscaro	6 15	21,3 21,1	17,0 17,1	35,0 34,9	
33. S. Giovanni	6 23	20,7 19,8	18,0 17,7	24,8 25,3	} <i>consigliana</i>
42. Montesano nördl. K.	14 28	13,7 13,5	15,8 16,1	14,8 15,4	
53. M 92—Fortino . . .	11 25	14,2 14,0	16,3 15,6	18,6 18,9	} <i>serpentinorum</i>
58. Foraporta	7 18	14,1 14,6	11,9 11,5	22,1 21,9	
65. Serraschlucht	12 23	15,6 15,1	13,5 13,6	17,2 16,6	

Hieraus ergibt sich also, daß einzelne Bestände (21) recht gleichförmig sind, während andere über eine größere Variationsbreite verfügen. Immerhin ist bei der Untersuchung von 20 Stücken an bereits mit der Wahrscheinlichkeit zu rechnen, einigermaßen unveränderliche Werte zu erhalten.

Es wurden also auf Grund der Einzelmessungen Durchschnittswerte für jeden Bestand berechnet, auf deren Wiedergabe hier verzichtet werden kann. Wichtiger als die reinen Längen sind relative Längenangaben in bezug auf ein Schalenmaß; denn in großen Schalen stecken ja auch größere Tiere, und Längenangaben der Geschlechtswege besagen nur wenig, falls über die Gehäusegröße nichts ausgesagt wird.

Ich habe in einer kleinen Mitteilung (1928) die Beziehungen zwischen beiden kurz behandelt und an *Cepaea nemoralis* feststellen können, daß innerhalb desselben Bestandes die Geschlechtswege großer und kleiner Stücke, bezogen auf ihre Schalenmaße, dieselben Prozentwerte besitzen. Ähnliche Berechnungen konnten an dem zahlenmäßig zwar etwas knappen, durch sehr gleichmäßige Konservierung aber zu genauerer Untersuchung geeigneten *serpentinorum*-Bestande 43 angestellt werden, da die den einzelnen Schalen zugehörigen Weichkörper gesondert aufgehoben waren.

Die verwendeten Stücke, in ihrer Breite von 18,2—22,4 mm reichend, besitzen einen mittleren Umfang von 63,8 mm. Den beiden durch diese Grenze getrennten Gruppen der „großen“ und der „kleinen“ gehören je 17 Stücke an. Die in den beiden Gruppen bestehenden Geschlechtsweglängen folgen:

	Mittlerer Umfang	Mittlere Länge (mm)			Mittl. Länge (in % d. Umfanges)		
		Flagellum	Kanal	Divertikel	Flagellum	Kanal	Divertikel
Große Stücke (17) .	67,1	16,6	18,4	25,0	24,7	27,4	37,3
Kleine „ (17) .	60,4	15,0	16,2	23,5	24,8	26,8	39,0
Gesamtbestand (34) .	63,8	15,8	17,3	24,3	24,8	27,1	38,1

Die mm-Längen zeigen für die großen Stücke durchweg höhere Werte, ohne daß hieraus zunächst auf Gleichheit oder Ungleichheit geschlossen werden könnte. Erst bei Beziehung auf ein Schalenmaß (als welches sich der Umfang am zweckmäßigsten darbietet) stellt sich eine befriedigende Übereinstimmung in den Prozentwerten der großen und der kleinen Stücke heraus. Selbst die beim Divertikel zu beobachtende Spanne von 1,7% verschwindet bei Einsetzung des mittleren Fehlers (für den Gesamtbestand $\pm 0,6$ mm, für die Einzelgruppen also noch weit größer):

	Divertikel (mm) = % des Umfanges	
Große Stücke	25,6	38,2
Kleine „	22,9	37,9

So ergibt sich auch hier, daß bei Stücken gleichen Fundortes, unabhängig von der Größe der Tiere, die Geschlechtswege im Verhältnis zur Schale stets die gleichen Längen besitzen.

Als weiteres Beispiel diene der *tegianica*-Bestand 46. Er besteht aus 21 großen Stücken (mittlere Breite 27,9 mm) und 20 kleinen (mittlere Breite 25,9 mm). Die Längen der Geschlechtswege sind:

	Mittlerer Umfang	Mittlere Länge (mm)			Mittl. Länge (in % d. Umfanges)		
		Flagellum	Kanal	Divertikel	Flagellum	Kanal	Divertikel
Große Stücke (21) .	87,6	21,0	21,7	35,1	24,0	24,8	40,1
Kleine „ (20) .	81,3	20,3	20,5	33,6	24,9	25,2	41,3
Gesamtbestand (41) .	84,5	20,6	21,1	34,4	24,4	25,0	40,7

In diesem Fall liegen die Prozentwerte der kleinen Stücke durchweg über denen der großen; doch genügt auch hier die Berücksichtigung des mittleren Fehlers, um die Werte einander anzugleichen. Es sind also auch hier die kleinen Stücke nur die verkleinerten Abbilder der großen.

In diesem Zusammenhange mag nebenbei angemerkt werden, daß diese Ergebnisse als erwünschte Stütze gelten können für die diesen ganzen Betrachtungen zugrundeliegende Voraussetzung von der Zuverlässigkeit der Messungen. Es hat ja zunächst den Anschein, als müßten die im Meßverfahren liegenden Fehlerquellen eine auch nur bescheidene Genauigkeit ausschließen. Die hier mitgeteilten Befunde können als rechtfertigende Probe dienen. Und wenn in anderen Fällen die Messungen weit auseinanderstrebende Werte liefern, so liegt das eben an der tatsächlichen Verschiedenheit der betreffenden Längen.

Es wurden also für jeden Fundort die mm-Längen der Geschlechtswege in % des mittleren Umfangs umgerechnet; sie sind in den folgenden Diagrammen enthalten.

Unterkreis der *tegianica* (Abb. 25): Im allgemeinen ist das Divertikel der längste, der Kanal der kürzeste der drei Wege, das Flagellum steht zwischen beiden, zuweilen mehr nach oben gerückt (besonders 5, Polla, 1 km S), in einzelnen Fällen aber außerordentlich kurz (12, Sassano). Ganz aus der Reihe scheint 2 (Polla

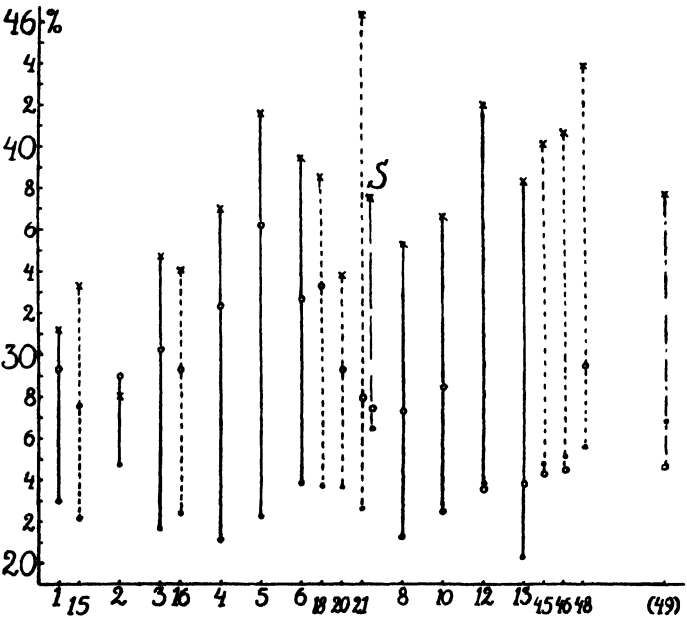


Abb. 25. *Tegianica*, Längen der Geschlechtswege in % des Schalenumfanges. Reihenfolge nach Fundorten. Ausgezogene Linien: Westrand; gestrichelte: Ostrand. S *consigliana* 82. o Flagellum, • Kanal, x Divertikel.

2. Brücke) mit ungemein kurzem Divertikel zu fallen; doch liegen von diesem Fundort nur 13 Stücke vor; der mittlere Fehler ist also sehr groß, und bei seiner Berücksichtigung ergibt sich eine Divertikellänge, die von 1 (Polla, Stauweiher) nur wenig abweicht. Als punktierte Linien sind neben den Westrandwerten die vom Ostrand angegeben, und zwar von möglichst gegenüberliegenden Fundplätzen: man ersieht, daß keine wesentlichen Unterschiede gegen jene bestehen. Die besondere Übereinstimmung von 12 und 13 des Westrandes mit 45—48 des Ostrand (Kürze des Flagellums) ist vielleicht ein besonderer Zug der südlichen Bestände (S. 96).

Durch die Punkt-Strichlinie am Ende ist der *serpentinorum*-Bestand 44 (Montesano) bezeichnet, um den Vergleich von 45/46 mit einer eng benachbarten anderen Form zu ermöglichen: die Längen weisen etwa die gleichen Werte auf, besonders auch in der Kürze des Flagellums, was eine Stütze für diese Ansicht bedeutet.

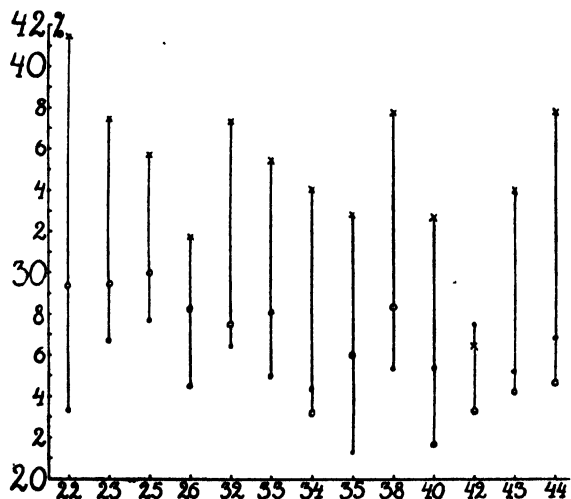


Abb. 26. *Consigliana* und *Serpentinorum*, Längen der Geschlechtswege in % des Schalenumfanges.
o Flagellum, • Kanal, × Divertikel.

Unterkreis der *consigliana*
(Abb. 26): Auch hier überragt das Divertikel die anderen Wege gewaltig. Bei zwei Beständen der Großform (32 Monte Schiavo, 34 Starza) ist das Flagellum sehr kurz, bei dem letzten sogar kürzer als der Kanal, doch zeigt es bei der ebenfalls großen *consigliana* von S. Giovanni (33) das übliche Verhalten, bemerkenswerterweise an einem Bestand, der geographisch an der Grenze des Verbreitungsgebietes liegt.

Unterkreis der *serpentinorum* (Abb. 26): Daß das bei 38 (Padula SO) anzutreffende „normale“ Verhalten (Flagellumlänge zwischen Kanal und Divertikel)

als Übergangsform zwischen den südlichen Beständen und der nördlich anschließenden *consigliana* aufgefaßt werden könnte, ist weder zu beweisen, noch zu widerlegen. Ich glaube bei dem innerhalb der Unterkreise festzustellenden regellosen Schwanken der Längen ist kein Gewicht darauf zu legen, wenn einmal morphologische Grenzfälle an den Grenzen des Siedlungsgebietes auftreten. Für die Hauptmasse der Bestände ist die Kürze des Flagellums bezeichnend; mit Ausnahme von 42 ist das Divertikel weit länger als der Kanal. Von diesem Bestand liegen 28 St. vor, der mittlere Fehler beträgt 0,39 mm: bei Addition zum Mittelwert erhielt man ein Divertikel von 27,1 %, es bliebe also noch immer weit unter den Werten der benachbarten Fundorte 43 und 44 (die ihrerseits bei Verminderung der Divertikellänge um den Betrag des mittleren Fehlers 33,1 % bzw. 36,2 % ergeben). Da selbstverständlich auch hier die Vorbehandlung die gleiche war, glaube ich den Befund nur als tatsächlich vorhandene, aber unerklärliche Verschiedenheit der Bestände deuten zu können.

Auf die Flagellumkürze der benachbarten *teganica* ist bereits hingewiesen: es scheint so, als ob der Einfluß der Umgebung sich auf die Innenorgane benachbarter Formen gleichsinnig bemerkbar macht, ohne Rücksicht auf die Schalen, ohne daß wir freilich uns auch nur Vermutungen machen können über die Art dieses Einflusses (S. 96).

Unterkreis der *sirinensis* (Abb. 27): Hier finden wir zunächst (bis einschließlich 56) die gewohnten Verhältnisse: das Divertikel weitaus am längsten, aber die Beziehungen zwischen Kanal und Flagellum uneinheitlich. Hieran ist der vereinzelt abseits liegende Bestand 58 (Foraporta) anzuschließen, der mit keinem der anderen Fundplätze in Verbindung steht. Mit 57 setzt dann übergangslos eine bemerkenswerte Verkürzung des Divertikels ein, die bis zum NW-Ausgang von Lagonegro anhält (59); das dann zu beobachtende Ansteigen führt nicht wieder auf die Normallänge. Zugleich verlängert sich

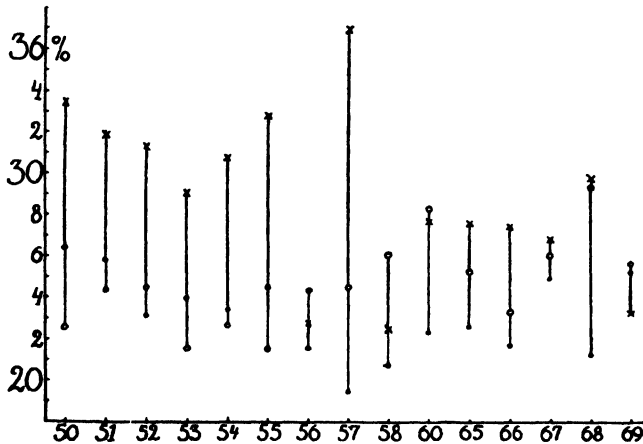


Abb. 27. *Sirinensis* und *spinæ*, Längen der Geschlechtswege in % des Schalenumfanges.
o Flagellum, • Kanal, × Divertikel.

Berichtigung: Statt 55, 56, 57, 58 muß es heißen: 56, 57, 58, 59.

das Flagellum: in 60 noch übertrifft es das mittellange Divertikel. In 67, dem letzten *sirinensis*-Fundort, haben wir wieder das befremdliche Aneinanderrücken der drei Werte, wie es in 57 bereits auftauchte, wohingegen 68 (Bitonto) in der gewaltigen Flagellumlänge einen Zug besitzt, der bei geringerer Zahl von Sammelpunkten leicht als Merkmal der Unterkreises *spinæ* angesehen werden könnte, aber in 60 (Bahnhof) ein unerwartetes *sirinensis*-Gegenstück findet.

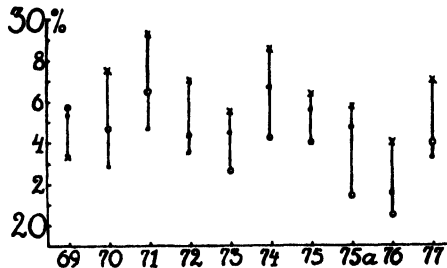


Abb. 28. *Saprensis*, Längen der Geschlechtswege in % des Schalenumfanges.
o Flagellum, • Kanal, × Divertikel.

Unterkreis der *saprensis* (Abb. 28): Was bei *sirinensis* ausnahmsweise auftrat, ist hier die Regel: geringe Längenunterschiede bei wechselndem Verhalten von Flagellum und Kanal. In diesem Fall ist die Divertikelverkürzung möglicherweise als Unterkreismerkmal zu werten, doch wird dessen Bedeutung eingeschränkt durch die Feststellung, daß es eben auch an anderen Stellen unabhängig auftritt.

Zu größerer Übersichtlichkeit verhilft das Zusammenfassen zu geographischen Gruppen, wobei sich geographische, von den Unterkreisen unabhängige Verschiebungen einzelner Längen ergeben:

Durchschnittliche Geschlechtsweglängen bei den Unterkreisen.

Fundorte	Flagellum	Kanal	Divertikel	Unterkreis
	in % des Umfanges			
1—6, 16—21 (Diano-Tal-Nord)	31,0	23,0	36,6	} <i>tegianica</i>
8—13, 45—49 (" Süd) . .	25,3	23,2	39,3	
Gesamt	28,7	23,1	37,9	
23—26 (Sala und nördlich) . .	29,3	25,6	36,6	} <i>consigliana</i>
32—35 (südlich von Sala) . . .	26,2	24,3	35,0	
Gesamt	27,8	25,0	35,8	
36—44 (Padula SO—Montesano)	24,4	26,1	33,8	<i>serpentinorum</i>
50—56 (Casalbuono—2. Tunnel)	23,3	24,1	31,5	} <i>sirinensis</i>
67—67 (2. Tunnel—Talento) . .	25,3	22,1	28,3	
Gesamt	24,3	23,1	29,9	
68 (Bitonto)	29,5	21,3	29,9	<i>spinac</i>
70—72 (Sapri)	25,9	24,1	27,7	} <i>saprensis</i>
75—77 (km 11—Tortorella) . .	22,0	23,6	25,8	
69—77	23,6	24,3	26,5	

1. *Tegianica*.

Bei gleichbleibender Kanallänge und etwas ansteigender Divertikellänge verkürzt sich von N nach S das Flagellum beträchtlich, wobei in der Divertikellänge ein gewisses Übergewicht der Ost- gegenüber den Westbeständen festzustellen ist (im N 38 % gegen 35 %, im Süden 41 % gegen 38 %). Die Montesanoplätze 45—49 zeigen das Höchstmaß der Flagellumverkürzung, das mit dem sonst überall kürzeren Kanal längengleich wird (Flagellum 24,6 %, Kanal 24,8 %).

2. *Consigliana*.

Eine Verkürzung des Flagellums nach Süden, wensschon geringeren Ausmaßes, ist auch hier festzustellen; Kanal und Divertikel behalten ihre Länge; bei den südlichen Beständen ist das Flagellum nur wenig länger als der Kanal.

3. *Serpentinorum*.

In die Gesamtheit der östlichen Bestände ordnet sich dieser Kreis mit dem auffallend kurzen Flagellum gut ein; Kanal und Flagellum sind etwa längengleich, wie die Berücksichtigung des mittleren Fehlers bei den mm-Längen ergibt.

Ergebnis: die Unterkreise der Umwallung des Diano-Tales zeigen eine Verkürzung des Flagellums von NW nach SO: diese Verkürzung ist geographisch bedingt und übergreift sämtliche Unterkreise. Das Divertikel ist bei den südlichen *tegianica*-Beständen am längsten, namentlich auf der Ostseite; bei *consigliana* und *serpentinorum* ist es weit kürzer.

4. *Sirinensis*.

Eine gleichmäßige Bewegung ist kaum festzustellen; bezeichnend ist das Aneinanderrücken der Längen von Kanal und Flagellum. Eine besondere Stellung nimmt der völlig vereinzelte Bestand Foraporta ein, dessen Divertikel

37 % von U ausmacht — ein Beweis, wie derartig abgesonderte Plätze ihre eignen anatomischen Züge entwickeln können (es wurden 25 Stck. untersucht; bei dem benachbarten Bestand 57 beträgt die Divertikellänge nur 23 %)!

5. *Spinae*.

Der einzige Bestand dieses Unterkreises besitzt Kanal und Divertikel von gleicher Länge wie *sirinensis*; sein Flagellum aber ist außergewöhnlich lang und erreicht den Wert vom Diano-Tal Nord. Obwohl der Umfang der Schale um 2,2 mm geringer ist als der des nächsten *sirinensis*-Bestandes (Talento, 67), besteht in den mm-Längen des Flagellums ein Dq von fast 3 zugunsten von Bitonto, der sich bei der Umrechnung in % von U noch merklich vergrößern würde. Das Vorhandensein des Längenunterschiedes ist also erwiesen.

6. *Saprensis*.

In der Richtung von Sapri nach Tortorella verkürzt sich das Flagellum deutlich (trotz des um fast 9 mm geringeren Umfanges besitzt Sapri ein um 2 mm längeres Flagellum; $Dq > 3$); während die Divertikelverkürzung nur scheinbar ist (großer mittlerer Fehler bei den Mittelwerten). Der Bestand S. Costantino (69) fällt ganz aus dem Rahmen durch die äußerst geringe Divertikellentwicklung: mit 23 % ist es kürzer als Flagellum und Kanai (25—26 %)!

Ob die im vorhergehenden dargelegten Beziehungen verbindliche Allgemeingültigkeit haben, steht dahin. Für die Unterkreise *tegianica*, *consigliana* und *serpentinorum* ist es wahrscheinlich, für *sirinensis* und *saprensis* wohl fraglich. Die Einzelbestände zeigen einen so großen Spielraum, daß wirklich endgültige Werte wohl erst bei Vorliegen noch zahlreicherer Aufsammlungen zu erhalten wären.

B. Schleimdrüsenäste und Kiefferippen.

Bei der Unsicherheit in den Messungen der so stark veränderungsfähigen Geschlechtswege erschien es wünschenswert, andere Organe heranzuziehen, deren Unterschiede sich einfach zahlenmäßig feststellen lassen, ohne daß ein merklicher Spielraum für Schwankungen in der Beurteilung gelassen werden müßte. Günstig dafür erschien die Anzahl der Schleimdrüsenäste und die der Kiefferippen, wobei außer der einwandfreien Feststellbarkeit noch der Vorteil der Heranziehung jugendlicher Stücke besteht. Es wurden für alle Fundorte die Mittelwerte festgestellt; die Ergebnisse sind in den folgenden Tabellen zusammengestellt, wobei die Bestände wieder in der bisher geübten Weise geordnet sind.

Zunächst der Westrand des Diano-Tales.

Unter- kreis	Fundort	Anzahl der Schleimdrüsenäste	Anzahl der Kiefferippen
<i>tegianica</i>	1. Auletta—Stauweiher	$3,95 \pm 0,05$	$3,39 \pm 0,16$
	2. Polla, 2. Brücke . .	$3,96 \pm 0,10$	$3,58 \pm 0,12$
	3. " , 1. "	$4,00 \pm 0,00$	$3,90 \pm 0,18$
	4. " , Fontaggiola . .	$3,25 \pm 0,12$	$4,07 \pm 0,13$
	5. " , 1 km Süd . . .	$3,46 \pm 0,22$	$4,16 \pm 0,19$
	6. S. Arsenio	$3,65 \pm 0,11$	$3,65 \pm 0,13$
	8. Teggiano	$4,03 \pm 0,03$	$4,32 \pm 0,12$
	11. Sassano	$4,00 \pm 0,00$	$3,90 \pm 0,13$
	12. Ponte Silla	$4,00 \pm 0,16$	$3,69 \pm 0,21$
	13. Buonabitacolo . .	$4,00 \pm 0,14$	$3,74 \pm 0,13$
?	14. Sanza	$4,00 \pm 0,09$	$4,00 \pm 0,14$

Die Schleimdrüsenäste verhalten sich also im allgemeinen recht einheitlich; nur zwei Unterbrechungen finden sich in der Reihe, durch deren erste die Durchschnittsziffer stark sinkt (Fontaggiola, 4), während sie durch die zweite (Teggiano, 8) wieder deutlich auf die ursprüngliche Höhe gehoben wird, welche Hebung übrigens stufenweise wohl schon unmittelbar südlich von Fontaggiola beginnt. Sehr gleichmäßig ist die Verzweigung von Teggiano an nach Süden; selbst Sanza reiht sich ohne Unterschied in diese Gruppe ein, bei der vier Äste das Normale sind und Abweichungen nur selten vorkommen.

Etwas verwickelter liegen die Verhältnisse der Kieferrippen. Einem stetigen Anstieg bis 1 km Süd (5) (der sich erst an den südlichen Sammelpunkten deutlich macht), folgt bei S. Arsenio (6) möglicherweise ein Absinken, das bei Teggiano (8) in einen ausgesprochenen Anstieg übergeht; von hier nach Süden (bis Buonabitacolo, 13) liegen die Werte benachbarter Fundorte fast auf gleicher Höhe, doch stellt sich bei Vergleich der äußersten Glieder der Folge eine deutliche Abnahme heraus. Ob der höhere Mittelwert von Sanza (14) wieder einen Anstieg einleitet, ist nicht zu entscheiden.

Auf dem Ostrand ergibt sich:

	Fundort	Anzahl der Schleim- drüsenäste	Dq	Anzahl der Kieferrippen	Dq
?	15. Polla, Große Kehre . .	4,43 ± 0,10		4,22 ± 0,16	
<i>te- gianica</i>	16. Polla, gegenüb. 1. Brücke	3,97 ± 0,05	-3,8 -2,6	4,87 ± 0,22	=
	17. " , = S. Pietro . .	3,53 ± 0,16		3,89 ± 0,13	
	18. Atena, Stadtberg . .	4,07 ± 0,09	+2,9 = = = -4,2	3,94 ± 0,17	-3,8 = = +3,0
	20. Atena—Brienza II . .	3,92 ± 0,15		3,89 ± 0,13	
	18. Atena, Stadtberg . .	4,07 ± 0,09		4,58 ± 0,19	
	21. Muscaro	3,65 ± 0,17			-2,7
<i>consigliana</i>	22. Profica	3,73 ± 0,21	= = = = = = -3,3 -3,6	3,92 ± 0,15	= = = = +4,4 -5,9 +5,6 -2,2
	23. Serraventola	3,42 ± 0,14		3,57 ± 0,12	
	25. Mte Vergini	3,81 ± 0,09		3,69 ± 0,11	
	26. Sala Burgberg	3,76 ± 0,10		3,50 ± 0,13	
	32. Mte Schiavo	3,50 ± 0,14		3,42 ± 0,14	
	33. S. Giovanni	3,65 ± 0,11		4,26 ± 0,13	
	34. Starza	3,83 ± 0,08		3,05 ± 0,16	
	35. Padula, Kloster	3,14 ± 0,19		4,27 ± 0,15	
<i>serpen- tinarum</i>	36—38. Padula, Südost . .	2,35 ± 0,11	+6,8 = = = +3,4	3,86 ± 0,11	= = = -3,3 =
	41. Valle del Cozzo	3,61 ± 0,15		3,95 ± 0,15	
	42. Montesano, nördl. Kehre	3,36 ± 0,13		3,85 ± 0,12	
	43. " , östl. Kehre N. . .	3,32 ± 0,13		3,24 ± 0,14	
	44. " , " " S.	3,32 ± 0,12		3,27 ± 0,12	
<i>te- gia- nica</i>	46. Montesano bis Lago Spigno	3,79 ± 0,07	+2,9	3,20 ± 0,11	=
	49a. Guadia + Murgione . .	4,14 ± 0,10		3,53 ± 0,19	

Hier zeigt sich also ein fortwährendes Schwanken, zunächst der Werte für die Schleimdrüsenäste, ohne daß der Wechsel jedesmal verbunden wäre mit einer Veränderung der Schalenmerkmale. Von Norden beginnend, ist der Abfall von der großen Kehre (15) zum Fundort 16 („gegenüber 1. Brücke“) allerdings an das Auftreten der dort wohnhaften *tegianica* gebunden (hingewiesen sei auf die Gleichheit der Werte zwischen diesem Be-

stand und dem nur durch den Fluß von ihm getrennten (3) Polla, 1. Brücke), doch scheint die Verringerung sich noch bis S. Pietro (17) fortzusetzen, um dann bei Atena (18) wieder anzusteigen. Im weiteren Verlauf nach Süden fallen die Werte ganz allmählich, so daß sich bemerkbare Unterschiede erst nach zwei bis drei Zwischenstufen herausstellen; im Gebiet der *consigliana* bis Starza (22—34), reichen die Unterschiede der Mittelwerte nicht aus zur Ermittlung tatsächlicher Verschiedenheit; erst im Gebiet um Padula finden wir ein jähes Absinken über den *consigliana*-Fundort Padula Kloster (35) bis zum Mindestwert beim ersten *serpentinorum*-Bestand Padula SO (36), dessen Tiere in der Mehrzahl einfach schlauchförmige, ungegabelte Schleimdrüsen besitzen. Vom Valle del Cozzo bis zu den Montesano-Kehren (41—44), also bei einheitlicher Schale, herrschen einheitlich geringe Verzweigungszahlen; erst mit dem Eintritt in das Gebiet der großen *tegianica* von Montesano (46—49a) macht sich eine deutliche Vermehrung bemerkbar.

Fast scheint es so, als ob die Körpergröße eine gewisse Rolle bei diesen Beziehungen spielt: die höchsten Werte finden sich gemeinhin bei den großschaligen Formen, die niedrigsten bei den kleinschaligen. Ausnahmen sind: Padula Kloster (35), die kleinste Form, besitzt zwar nur einen geringen Durchschnittswert für die Zahl der Drüsenäste, aber nicht den kleinsten (der der beträchtlich größeren Form Padula SO, 38 zukommt), und andererseits ist der beispiellos höchste Wert bei der nur mittelgroßen Form Polla Gr. Kehre (15) zu finden; ferner besitzt der großwüchsige Muscaro-Bestand (21) eine sehr niedrige Zahl.

Ergebnis: Auch innerhalb der schalenmäßig zusammengehörigen Unterkreise treten sowohl bezüglich der Schleimdrüsenäste wie der Kieferrippen Unterschiede zutage, die größer sein können als die Verschiedenheiten zwischen den einzelnen Unterkreisen. Geographisch zu bildende Reihen übergreifen die Unterkreis-Grenzen (Drüsenäste 15—17, 34—39a), wie sie andererseits innerhalb dieser ihre Gipfelpunkte haben können (Drüsenäste 17—18, Kieferrippen 20, 33/34, 43).

Zu größerer Einheitlichkeit gelangen wir durch Zusammenfassung der den Schalen nach zusammengehörigen Bestände zu größeren Gruppen. Als solche ergeben sich zwanglos (gleich mit Angabe der für sie berechneten Mittelwerte der Schleimdrüsenanzahl):

Fundort	Stückzahl	Anzahl der Drüsen­schläuche	Dq
I. Polla, gegenüber 1. Brücke bis Muscaro (16—21): <i>tegianica</i>	75	$3,95 \pm 0,062$	} — 3,5
II. Profica bis Sala Consilina (22—27): <i>consigliana</i>	91	$3,66 \pm 0,057$	
III. Mte Schiavo—Starza (32—34): große <i>consigliana</i>	68	$3,68 \pm 0,064$	} =
IV. Valle del Cozza—Montesano West (40—44): <i>serpentinorum</i>	124	$3,36 \pm 0,070$	
V. Montesano, Stadtberg—Murgione (45—49): <i>tegianica</i>	78	$3,88 \pm 0,060$	} + 5,6
VI. Padula, Kloster (35, <i>consigliana</i>) + SO (36—38): <i>serpentinorum</i>	47	$2,70 \pm 0,12$	— 4,7 (gegen IV) — 7,3 (gegen III)

Hier stellen sich deutliche Sprünge heraus, jeweils beim Übergang in einen neuen Unterkreis, wobei z. B. die *consigliana*-Großform (III) sich der typischen Form (II) durchaus gleich verhält. Nur bei den Padula-Beständen (VI) treffen wir auf besondere Verhältnisse: die auffallende Wenigästigkeit erstreckt sich über Angehörige von *consigliana* und *serpentinorum*. Man könnte versucht sein, hierin ein Zeichen tatsächlicher Verwandtschaft zu sehen, nur sprechen eben die Schalen so deutlich gegen diese Auffassung, daß doch andere, uns noch unbekannte Ursachen anzunehmen sind. Es liegen wohl auch noch zu wenig Aufsammlungen vor. Hätten wir z. B. 36—38 nicht, dann würde Padula Kloster (35) ganz vereinsamt stehen, und seine niedrige Zahl (3,14) würde eine ursächliche Verknüpfung mit dem Zwergwuchs der Tiere einleuchtend erscheinen lassen. Die Bestände 36—38 der viel größeren Stücke mit noch weit geringer Schlauchzahl (2,35) schützen uns vor diesem Irrtum.

Verfahren wir, gleicherweise zusammenfassend, ebenso mit den Kieferrippen, so erhalten wir folgende Werte:

Fundort	Stückzahl	Anzahl der Kieferrippen	Dq
I. Polla, gegenüber 1. Brücke bis Muscaro (16—21): <i>tegianica</i>	124	$4,25 \pm 0,09$	
II. Profica bis Sala Consilina (22—27): <i>consigliana</i>	99	$3,64 \pm 0,07$	— 5,4
III. Mte Schiavo—Starza (32—34): große <i>consigliana</i>	77	$3,65 \pm 0,10$	=
IV. Padula SO (36—38) bis Montesano östliche Kehre S (40—44): <i>serpentinorum</i>	134	$3,64 \pm 0,07$	
V. Montesano, Stadtberg bis Murgione (45—49): <i>tegianica</i>	59	$3,24 \pm 0,10$	— 3,3
VI. Padula, Kloster (35, <i>consigliana</i>) + SO (36—38, <i>serpentinorum</i>)	52	$4,06 \pm 0,12$	+ 2,6 (gegen III) + 5,7 (gegen IV)

Wir finden hier also die bedeutungsvollen Sprünge an derselben Stelle wie bei den Schleimdrüsenästen. Im Vergleich sei auch hier Padula dazugestellt, dessen beide Bestände schalenmäßig nicht zusammengehören, die aber, wie durch geringe Drüsenäste, durch hohe Rippenzahlen ausgezeichnet sind. Irgend bestimmte Schlüsse lassen sich aus den Werten aber nicht ablesen. —

Wir können die Betrachtung schließen mit einer Gegenüberstellung der Gesamtbestände der beiden Talhänge und finden für die Anzahl der Schleimdrüsenäste einen deutlichen Überschuß auf dem Westrand (Differentialquotient + 3,8), während für die Kieferrippen Gleichheit besteht. Streuung und Variationskoeffizient sind für beide Merkmale auf dem Ostrand wesentlich höher, wohl als Ausdruck der Tatsache, daß hier verschiedenartige Bestände zusammengefaßt sind, innerhalb deren größere Unterschiede bestehen als in der viel einheitlicheren Bevölkerung des Westhanges.

Gehen wir nun über zum **Sirinus-Gebiet**, so diene uns die folgende Zusammenstellung als Führer:

Fundort	Anzahl der Schleimdrüsenäste	Dq	Anzahl der Kieferrippen	Dq	Unter- kreis
50. Casalbuono, Stadt . . .	3,86 ± 0,26	} - 2,4	4,25 ± 0,25	} - 2,0	} - 4,5
51. Casalbuono — Calore . . .	3,43 ± 0,17		3,80 ± 0,10		
52. Calore — Casaletto, Bahnhof	3,14 ± 0,14		3,41 ± 0,15		
53. M 92 — Fortino	3,27 ± 0,12		3,03 ± 0,11		
54. Barone — Noce	3,36 ± 0,13		3,56 ± 0,13		
56. Noce — 2. Tunnel . .	3,19 ± 0,14		3,34 ± 0,13		
57. 2. Tunnel/Straße	4,00 ± 0,09	} + 5,2	3,40 ± 0,12	} + 3,6	} <i>sirrensis</i>
58. Foraporta . .	3,72 ± 0,11		3,00 ± 0,10		
57. 2. Tunnel/Straße	4,00 ± 0,09		3,40 ± 0,12		
60. Bahnhofsbach	4,00 ± 0,09		3,56 ± 0,12		
65. Serraslucht . .	3,41 ± 1,12		3,86 ± 0,12		
66. Serrakehre . .	3,56 ± 0,13		3,46 ± 0,16		
64. Castagnareto, Südhang . .	4,00 ± 0,00	} - 5,3	3,75 ± 0,25	} - 2,0	} <i>spinæ</i>
67. Talento . . .	3,20 ± 0,15		3,65 ± 0,14		
68. Bitonto . . .	3,48 ± 0,15		3,53 ± 0,15		

Daß zunächst die Anzahl der Schleimdrüsenäste wieder ohne Rücksicht auf vermutbare geographische Grenzen wechselt, zeigt der deutliche Schnitt zwischen den Gesamtbeständen nördlich und südlich des 2. Tunnels nordwestlich von Lagonegro: zwischen dem Mittelwert des nördlichen (3,27) und dem des südlichen (3,72) besteht ein Dq von 5,2¹⁾! Wenn aber schon eine geographische Trennungslinie angenommen werden sollte, so würde man sie in der Talsohle der Noce erwarten, oder auch auf der Paßhöhe: es zeigt sich aber, daß über diese beiden Grenzen hinweg die Zahl der Drüsenäste völlig gleich bleibt. Außer dem Sprung beim 2. Tunnel finden sich in der Erstreckung Casalbuono—Bitonto noch andere, nicht im Norden, wohl aber im Süden. Die Grenze bildet dort etwa der Ort Lagonegro: von hier ab nach Südosten herrschen beträchtlich geringere Zahlen als nördlich davon — der Bestand Castagnareto-Süd (64) liegt soweit abseits der Linie Lagonegro—Bitonto, daß er nicht mit einbezogen werden darf. Daß Schalen- und Geschlechtswegunterschiede nicht mit Verschiedenheiten der Drüsenäste zusammengehen müssen, beweist Bitonto (69); wie denn überhaupt die völlige Unabhängigkeit der Bewegung der einzelnen Merkmale als sicheres Ergebnis dieser Betrachtungen übrigbleibt.

Für die Kieferrippen herrschen recht gleichartige Verhältnisse: im Norden des Gebietes eine allmähliche Verringerung (bis M 92—Fortino 53), dann ein Anstieg, der auf eine über eine längere Strecke hinweg gleichbleibende Höhe führt, unterbrochen nur durch ein fragliches Absinken des verinselten Bestandes Foraporta (58). Bis zum Endpunkt der Reihe (Bitonto, 68) finden sich keine Verschiedenheiten mehr.

¹⁾ Hier mag daran erinnert werden, daß in diesem Gebiet (2. Tunnel bis Noce) mehrere Grenzen verlaufen: die Bestände nördlich und südlich unterscheiden sich durch die Größe, Schalendicke, Geschlechtsweglängen, Färbung. Einen besonderen Unterkreis für die nördlichen zu schaffen, erscheint mir aber untunlich.

Für das Gebiet um Sapri ergibt sich:

Fundort	Anzahl der Schleimdrüsenäste	Dq	Anzahl der Kieferrippen	Dq	Unter- kreis		
69. S. Costantino .	4,62 ± 0,12	— 3,0	3,79 ± 0,24	=	} <i>saprensis</i>		
70./72. Sapri alles	4,13 ± 0,11		4,00 ± 0,10				
Sapri—Torraca	=	=	=				
73. km 2—5 . .	4,27 ± 0,11	— 2,9	4,00 ± 0,17	=		4,02 ± 0,08	
74. " 6—9 . .	3,83 ± 0,13		4,10 ± 0,15				=
75. " 11—13 . .	4,10 ± 0,35		3,56 ± 0,36				
75a. Torraca . .	4,29 ± 0,11	} + 2,7	3,50 ± 0,22	=		} — 4,4	
76. Gerdenaso . .	3,80 ± 0,29		3,69 ± 0,31				
76. Tortorella . .	3,57 ± 0,14	} — 4,0	3,33 ± 0,12	=		3,46 ± 0,10	

Hier haben wir also im Bereich der Schleimdrüsenäste zunächst eine deutliche Abnahme von S. Costantino nach Sapri, eine weitere bis Sapri—Torraca (km 6—9), der bis Torraca ein leichter Anstieg folgt; die einzelnen Bestände von dort bis Tortorella zeigen zwischen den benachbarten Fundorten keine nachweisbaren Unterschiede, doch macht sich zwischen den Endpunkten der Reihe ein deutlicher Abstieg geltend. Im großen und ganzen liegt eine Grenze zwischen Torraca und Gerdenaso.

Was die Rippenzahl anbelangt, so sind die Nachbarbestände insgesamt einander etwa gleich, doch zeigt ein Blick auf die Tabelle die Wahrscheinlichkeit eines Schnittes zwischen mehrrippigen Formen in der näheren Umgebung von Sapri und weniger gerippten weiter nordwestlich. Die Vereinigung der Bestände zu zwei Gruppen läßt den Schnitt recht deutlich erkennen. Betont mag hier wieder werden, daß eine Veränderung der Schalenmerkmale weder mit den mittleren Zahlen der Drüsenschläuche noch denen der Kieferrippen verbunden ist; nicht einmal Verschiebungen der Größenabmessungen gehen mit den in Rede stehenden Merkmalen Hand in Hand.

Im vorhergehenden ist gezeigt, wie stark innerhalb derselben Unterkreise die örtlichen Schwankungen der beiden Merkmale sind. Es erhebt sich nun die Frage, ob die Unterkreise als Ganzes sich gleichfalls voneinander unterscheiden. Um den Mittelwert der Unterkreise festzustellen, sind die Klassenbesetzungen der einzelnen Bestände nicht ohne weiteres zu verwerten; die starke zahlenmäßige Verschiedenheit der örtlichen Aufsammlungen würde für die zufällig zahlreicheren Bestände ein ungerechtfertigtes Übergewicht ergeben. Es wurde also aus den rohen Zahlen für jeden Bestand der Prozentanteil jeder Klasse errechnet und darnach eine „berichtigte“ in Stückzahl ausgedrückte Klassenbesetzung gewonnen.

Aus den solcherart berichtigten Zahlen ergeben sich für Drüsenschläuche und Kieferrippen folgende Werte:

Unterkreis	Anzahl	Drüsenschläuche					Anzahl	Kieferrippen								
		M	±	m	σ	v		Dq	M	±	m	σ	v	Dq		
<i>tegianica</i> . . .	395	3,90	±	0,029	0,59	15,1	—	4,0	400	3,90	±	0,043	0,85	21,7	—	3,3
<i>consigliana</i> . .	181	3,60	±	0,055	0,73	20,3	—	7,3	202	3,63	±	0,066	0,94	25,9	=	
<i>serpentinatum</i> .	156	3,12	±	0,039	0,47	15,2	—	8,3	134	3,64	±	0,067	0,78	21,4	=	
<i>sirinensis</i> . . .	376	3,46	±	0,014	0,27	7,9	+	10,6	379	3,55	±	0,042	0,81	22,8	=	
<i>saprensis</i> . . .	209	4,07	±	0,056	0,81	20,3	+		231	3,81	±	0,062	0,95	25,1	+	3,5

Die Mittelwerte für die Drüsenschläuche zeigen also Verschiedenheiten zwischen sämtlichen Unterkreisen (mit Ausnahme von *consigliana* und *siriniensis*, wie *tegianica* und *saprensis*, zwischen denen Dq unter 3 bleibt), wohingegen in der Zahl der Kieferrippen des öfteren Gleichheit herrscht. Auch hier wäre auf breiterer Grundlage die Tauglichkeit dieses Merkmals zu erörtern und weiter zu untersuchen; für die Drüsenschläuche scheint sie mir durch die vorliegenden Befunde bereits gesichert.

Radula.

Es wurde auch der Versuch gemacht, an der Radula Merkmale für die Unterkreiszugehörigkeit zu finden, zu welchem Zweck von einer größeren Zahl der Bestände etwa je 10 Zungen präpariert wurden. Es ergibt sich dabei, daß mit wachsender Schalengröße auch die Zahl der Längsreihen zunimmt, obwohl die Unterschiede nur gering sind und oft durch gegenteilige Befunde gestört werden.

Stellung des ersten zweispitzigen Zahns innerhalb der Querreihe
(in % der Halbreihe).

Fundort	Umfang (mm)	%	Fundort	Umfang (mm)	%
2. Polla, 2. Brücke . . .	79,4	43,0	42. Montesano, U. K. . .	58,3	38,8
3. " , 1. "	72,4	44,0	43. Montesano, O. K. N. .	63,8	38,9
4. Fontaggiola	74,4	45,2	44. " , O. K. S. . . .	63,7	38,9
5. 1 km S	71,1	46,3	46. Montesano, Lago Spigno	84,2	45,4
6. S. Arsenio	79,3	46,0	48. Guadia	77,5	44,3
8. Teggiaro	83,1	42,2	51. Casalbuono—Calore .	59,1	42,3
10. Ponte Silla	83,8	41,1	52. Calore—Bahnkreuzung	57,1	42,1
13. Buonabitacolo . . .	77,1	38,0	54. Barone—Noce	65,0	40,2
14. Sanza	70,5	41,2	55. M 92—Fortino	64,9	40,2
15. Polla, Gr. Kehre . .	64,0	44,1	56. Noce—2. Tunnel . . .	59,6	39,9
16. " , gegenüber von 3	69,2	41,9	57. 2. Tunnel/Straße . . .	60,6	41,5
18. Atena	72,6	46,0	58. Foraporta, O	59,3	38,9
19. " , 2 km O	83,6	43,7	60. Lagonegro, Bahnhof .	60,0	39,1
21. Muscaro	75,2	41,5	65. " , Serra	60,0	39,0
23. Serraventola	60,7	39,8	64. Castagnareto	70,2	39,1
22. Profica	64,4	42,2	67. Talento	58,0	39,7
25. Mte Vergini	54,2	39,7	68. Bitonto	55,8	40,0
26. Sala Consilina Burgberg	58,3	39,2	69. S. Costantino	66,2	40,7
32. Mte Schiavo	72,1	38,3	70. Sapri, Ost	59,0	37,6
33. S. Giovanni	79,5	40,7	73. Sapri—Torraca km 2—5	63,2	39,3
34. Starza	69,4	42,0	74. " " " 6—9	66,2	40,5
35. Padula, Kloster . . .	49,4	40,2	75. Torraca	66,9	40,0
36./38. Padula, SO . . .	55,9	37,6	76. Gerdenaso	63,6	40,8
41. Valle del Cozzo . . .	57,8	36,0	77. Tortorella	58,7	39,3

Ferner wurde die Stelle des ersten zweispitzigen Zahnes innerhalb der Halbreihe untersucht, wie dies bereits HESSE (1920) an einer Anzahl der KOBELTschen Arten durchgeführt hat¹⁾. Um ein Maß zu benutzen, das von

¹⁾ Der Unterschied zwischen HESSES Angaben und denen der folgenden Liste (er findet z. B. die Nebenzacke von *consigliana* wie von *saprensis* am 11.—12. Zahn; meine Werte sind 14.—16. bzw. 13.—15.) beruht offenbar auf der verschiedenen Beantwortung der Frage, wann die ganz allmählich sich absondernde Leiste als Nebenspitze anzusehen ist.

der wechselnden Zahl der Längsreihen unabhängig ist, wurde die Stelle dieses Zahnes ausgedrückt in % der Zahnzahl der Halbreihe. Bei Bildung eines Diagrammes aus der folgenden Tabelle ergibt sich, daß der erste zweispitzige Zahn mit wachsender Schalengröße nach außen wandert. Schalten wir die *tegianica*-Bestände aus, so ist eine solche Beziehung allerdings kaum ersichtlich, und so drückt sich in dem hohen Wert möglicherweise eine Eigentümlichkeit von *tegianica* aus.

Pfeil.

Die Bemühungen, in Bau oder Gestalt des Pfeiles verwertbare Unterschiede zu finden, scheiterten; die Länge scheint genau abhängig zu sein von der Größe des Tieres.

V. Zur Ökologie.

Die Gattung *Ambigua* gehört zu den ausgesprochenen Stein- und Felsenbewohnern (über ihr Vorkommen an Pflanzen s. unten); so ist ihr Auftreten eigentlich überall an geeigneten Stellen zu erwarten. Die Sammel-tätigkeit im Gelände lehrt aber starke Einschränkungen dieser theoretisch zu erwartenden Allgemeinverbreitung; bevor darauf eingegangen wird, sollen zunächst kurz die Örtlichkeiten aufgezählt werden, an denen in erster Linie auf die Schnecken zu fahnden ist.

Als natürliche Gesteinswände kommen in Betracht Felsklippen, Steilwände, einzelne Blöcke, als künstliche alle möglichen Aufmauerungen: Brückengeländer, Brückenmauern, Straßeneinfassungen, Tunnelleingänge, Gartenmauern usw. Die Erfahrung zeigt, daß diese künstlich geschaffenen Wohngelegenheiten als Anreicherungskulturen dienen, zum mindesten schaffen sie leicht überblickbare Siedlungsplätze und sind in erster Linie abzusuchen.

Bei den künstlichen Wohnplätzen spielen Bewurf und der verwendete Mörtel eine große Rolle: in manchen Fällen sind die Größenunterschiede zwischen den Bewohnern natürlicher Felsen und denen dicht benachbarter Mauern wohl z. T. als unmittelbare Wirkungen der Verschiedenheiten der Unterlage aufzufassen, z. T. allerdings dürften sie mittelbar (z. B. durch Nahrungsmangel an Mauern) bedingt sein (Kasernenmauer bei Sala Consilina, Klostermauer Padula). Backsteinmauern werden durchaus nicht verschmäht; z. B. bei Auletta, Polla, ferner an den Brückenbögen bei Lagonegro, Sapri, zwischen Tortorella und Torraca waren die Schnecken an Backsteinaufmauerungen recht häufig. An getünchten Hauswänden dagegen habe ich sie nie gesehen.

An Blockmauern ohne Bewurf und Mörtel sind sie gleichfalls vorhanden, falls das Gebiet überhaupt zu den besiedelten gehört; doch sind sie wegen der Fülle von Versteckplätzen in den Fugen und Ritzen schwer zu finden, wenn sie nicht gerade der Nahrung nachgehen.

Das Vorkommen der Schnecken ist bei einigermaßen feuchter Witterung leicht festzustellen, da sie dann auch am Tage lebhaft herumkriechen (die Hauptzeit ihrer Tätigkeit scheinen die frühen Morgenstunden zu sein); bei ungünstiger, d. h. trockener Witterung verrät sich ihre Anwesenheit durch leere Schalen in den Spalten und Ritzen, dann auch durch weiße Kalkringe an den Stellen, an denen sich die Tiere festgeklebt hatten.

An Orten spärlicher Besiedlung findet man zunächst Jungtiere, die früher aus den Verstecken zum Vorschein kommen als die Erwachsenen; ferner bleiben sie auch länger draußen als diese und kriechen oft noch herum, wenn letztere bei einsetzender Trockenheit die Schlupfwinkel bereits wieder aufgesucht haben — eine Erscheinung, die auch bei unseren einheimischen Formen zu beobachten ist und sich nicht nur auf Schnecken beschränkt.

Als Schlupfwinkel dienen Ritzen und Spalten, die, wenn sie ohne lange Wege zu erreichen sind, sogar bei nur kurzen Trockenheiten aufgesucht werden. Nur ein geringer Bruchteil der Tiere heftet sich dann draußen fest; der Rest ist fast unauffindbar verborgen. Es ist oft unverständlich, wie die Tiere mit dem doch immerhin plumpen Gehäuse in die schmalen Spalten einzudringen vermögen, deren Breite kaum die Gehäusehöhe übertrifft. Oft werden die Schnecken aus diesen Verstecken den Ausweg nicht wiederfinden können und darin zugrunde gehen; denn man entdeckt sehr häufig in derartigen Spalten eine Menge leerer Schalen, die nicht durch Regenwasser zusammengeschwemmt sein können und die, wenn überhaupt, nur unter Beschädigung mühsam herauszuholen sind. Es ist bezeichnenderweise besonders bei hochgewölbten Stücken der Fall.

Beim Fehlen natürlicher Schlupfwinkel, also an langen glatten Brückenmauern (Polla, Lagonegro, Sapri), Gartenmauern (bes. die Mauer der Certosa von Padula, ferner die lange Mauer linkerhand nach Durchschreiten des Osttores von Paestum), aber auch an glattflächigen Felswänden ohne Ritzen (so auf den Schiefern der Serraschlucht südöstlich von Lagonegro) sind die Tiere gezwungen, ungünstige Zeiten an ihren Wohnflächen selbst zu überdauern. Sie heften sich dann irgendwo an, die Mündung fest an die Wand gedrückt. In diesem Fall wird nicht nur während der sommerlichen Dürre, sondern gelegentlich auch während kürzerer Unterbrechung der Regenzeit im Frühling ein Kalkring gebildet, der den Mündungsrand so fest mit der Unterlage verkittet, daß beim gewaltsamen Losbrechen der scharfe Mundsaum leicht verletzt wird. Besonders fest und verhärtet war dieser Verschuß bei den in Paestum gesammelten Tieren (28. V.), wo die Trockenzeit schon eingesetzt und die Tiere zum Sommerschlaf gezwungen hatte, während sich die Gebirgsformen bei der feuchten Witterung noch mit dem einfachen erhärteten Schleimverschluß begnügen konnten.

Im Mulm, am Fuße von Mauern und Felsen, zwischen Laub und Gras oder unter Steinen ist mir nie eine *Ambigua* zu Gesicht gekommen.

An Pflanzen wurden die Schnecken nur ausnahmsweise gefunden und auch dann nur in unmittelbarer Nähe von besiedelten Felsen und Mauern. Verhältnismäßig häufig saßen sie bei Lagonegro an den eine Gartenmauer überragenden Efeuranken und Ginsterzweigen, ferner bei Regenwetter an den Stämmen (bis 2 m hoch aufsteigend) der Kugelakazien, die die von Lagonegro nach Nordwesten führende Straße einsäumen, aber nur, wo diese dicht neben Brückenmauern standen; ferner wurden auf dem S. Michele (1000 m) bei Sala Consilina einige wenige an Eschenstämmen gefunden, während sie Kirschbäume daneben zu meiden schienen, und schließlich bevölkerten sie bei Sapri die äußersten; dem Torrente nächsten Bäume des Olivenhains südöstlich der Stadt, ferner im Trockenbett selbst die Stechginster- und Brombeerbüsche in der Nachbarschaft der Einfassungsmauern. Alles in allem eine verschwindende Zahl gegenüber den Funden an Felsen und Mauern. KOBELT

berichtet (Nachrbl. 36, 1903) des öfteren von Funden an Baumstämmen, namentlich bei Ölbäumen, so von Formia, Terracina und auch Sala Consilina, während sie mir am letzteren Ort nur an Felsen und Mauern vor Augen gekommen sind. —

Eine gleich zu Anfang dem Sammler sich aufdrängende Beobachtung ist die des herdenweisen Auftretens dieser Schnecken. Gewiß gibt es auch Wände, an denen die Tiere in annähernd gleichmäßiger Verteilung leben, doch bilden derartige Vorkommen eine Ausnahme. Ebenso findet man ganz gelegentlich einmal auch einzelne Stücke, im großen und ganzen aber trifft man sie immer in Herden oder Gruppen an, nicht nur die Jungtiere, sondern auch die Ausgewachsenen. Dabei erscheinen die äußeren Verhältnisse an den nicht bewohnten Stellen die gleichen wie an den bevorzugten Plätzen: an derselben Felswand, an der sie an einer anderen Stelle zahlreich herumkriechen, findet man auf 10,20 und mehr Meter nichts, bis man wieder an einen ähnlichen Sammelplatz kommt. Ähnlich verhält es sich mit den Kalkblöcken, die auf den klippigen Halden die Grasnarbe durchstoßen, oder die inmitten der Gießbach-Trockenbetten aus dem kleinen Getrümmer aufragen: einzelne sind von ganzen Scharen bewohnt, während dann in einem Umkreis von 5—30 m den benachbarten jede Spur der Besiedlung fehlt, an Blöcken aus demselben Gestein mit demselben Flechtenbewuchs.

Dieser Geselligkeitstrieb macht sich besonders geltend beim Beziehen der Verstecke. In dichten Klumpen drängen sich die Tiere in die Spalten, den zur Verfügung stehenden Raum derart ausfüllend, daß die letzten Nachzügler allen Schutzes verlustig gehen und über die Oberfläche der Wand herausragen. Sollte also wirklich eine bestimmte Spalte zunächst wegen ihrer Tiefe oder der sonstigen günstigen Schutzbedingungen gewählt, bzw. deshalb von einer ganzen Anzahl erstrebt worden sein, so gilt das für die späteren Ankömmlinge nicht mehr; sie suchen sich einzudrängen, obwohl kein Platz mehr ist, und lassen dabei dicht benachbarte Schlupfwinkel außer acht, die sich in nichts von den bevorzugten unterscheiden.

Das Zusammenballen der Tiere an bestimmten Wohnplätzen mit Verschmähung anderer, anscheinend gleich geeigneter, scheint nur gedeutet werden zu können als Anzeichen für eine sehr geringe Wanderlust, die sich übrigens schon ergibt aus der überaus großen Formverschiedenheit der Bewohnerschaften eng benachbarter Fundplätze ohne trennende Schranken. Diese Seßhaftigkeit erscheint um so bemerkenswerter, als die Tiere ungemein lebhaft sind: sie kriechen mit großer Munterkeit und beträchtlicher Geschwindigkeit, erweisen sich als sehr reizbar und sind ziemlich empfindlich schon gegen geringe Störungen (plötzliche Beschattung z. B. veranlaßt sie zu ungestümem Zurückziehen in die Schale), ohne sich aber auf längere Zeit vertreiben zu lassen: sie kommen gleich wieder hervor und lassen sich nur mit Gewalt und nur auf wenige Sekunden in ihr Haus zwingen, ähnlich unseren Fruticicolen und ganz im Gegensatz z. B. zu *Helix ligata*, die nach einer Störung so leicht nicht wieder zum Vorschein kommt.

Die Verbreitung der Formen bis ins Einzelste festzustellen bzw. ihre Gebiete breit gegeneinander abzugrenzen, war, wie aus dem systematischen Teil hervorgeht, bei dem nur nach Wochen zählenden Aufenthalt nicht möglich. Nur durch stetige planmäßige Sammellarbeit in dem zumeist unwegsamen und überaus schwierigen Gelände lassen sich sichere Unterlagen für derartige Feststellungen gewinnen, also auf Grund einer Vorarbeit, die viel Zeit be-

anspricht und nur unter Mithilfe dauernd im Gebiet ansässiger Mitarbeiter oder bei längerem Weilen in ganz beschränkten Gebieten zu erledigen ist. Es muß also den heimischen Forschern die Lösung der Einzelfragen überlassen bleiben. Allerdings scheint die Aussicht für eine derartige, immerhin langwierige Arbeit nur gering; schon KOBELT (1906) beklagt die geringe Neigung der italienischen Zoologen zu einer genauen tiergeographischen Durcharbeitung ihrer Heimat, und heutzutage hat sich da nicht viel geändert.

Was die Feststellungen über die Verbreitung so ungemein erschwert, ist zunächst die natürliche Gestaltung des Geländes. Das mannigfach gegliederte Bergland bietet an Hängen, Schluchten, Klippen und Einschnitten zahllose günstige Wohnplätze, die abzusuchen der nur zeitweilige Besucher sich versagen muß. Diese Vielfältigkeit der möglichen Wohnstätten ist nun (was die eben erwähnte Schwierigkeit noch erhöht), in ganz unregelmäßiger und unberechenbarer Weise besiedelt. Die Erfahrung zeigt, daß die Tiere über ein größeres, anscheinend gleichartiges Gelände durchaus nicht gleichmäßig verteilt, sondern hier und da inselförmig zusammengeballt sind. Lehrreich in dieser Beziehung sind Wanderungen über längere Strecken hinweg, z. B. von Casalbuono über Lagonegro zum Lago Sirino, oder von Policastro nach Sapri, oder von Sapri nach S. Constantino. Die Gesteine sind innerhalb der einzelnen Teilstrecken die gleichen bzw. treten sie oft wieder auf, die angeschnittenen Wände zeigen den gleichen Pflanzenwuchs, liegen unter den gleichen Bestrahlungs-, Wind- und Feuchtigkeitsverhältnissen, kurz alle Umweltsbedingungen dürften dieselben sein; und doch findet man die Schnecken nur an verhältnismäßig eng umschriebenen Stellen, die voneinander durch leere Zwischengebiete ohne die geringsten Spuren (Hafringe, tote Schalen, Jungtiere) geschieden sind. Nun ist ja mit zweifelloser Bestimmtheit das Fehlen von Schnecken an derartigen Stellen nicht zu behaupten, doch ist ihr Vorkommen unwahrscheinlich, denn dann müßte man sie eben finden, wenigstens bei günstigem Wetter. Wohl aber ist es möglich, daß die Stellen inselhaft erscheinender Besiedlung durch irgendwelche Brücken miteinander verbunden sind, die ober- oder unterhalb der betreffenden Straße entlangziehen mögen. Diesen aber nachzuspüren, fehlt es dem vorübergehend anwesenden Sammler an Zeit.

Das Lückenhafte und Stichprobenmäßige der Aufsammlungen tritt besonders in dem Fall hervor, wenn sich mitten in das Wohngebiet einer bestimmten Formausprägung eine andere, auf den ersten Blick grundverschiedene einschaltet, wie es z. B. der Fall ist mit den Formen von Sala Consilina, Padula und Montesano, die plötzlich und unvermittelt zwischen den großen *tegianica* des östlichen Diano-Randes auftreten. Es ist trotz aller Bemühungen nicht gelungen, das Gebiet dieser kleinen Formen nach Osten hin abzugrenzen oder nach dieser Richtung hin ihren Zusammenhang mit anderen herauszufinden, und zwar wegen der eben erwähnten Unterbrechung des Wohngebietes auf längere Strecken an den begangenen Wegen.

Die Abhängigkeit der Formen von bestimmtem Untergrund ist nur scheinbar leicht festzustellen. Ich habe mich um möglichst genaue Darstellung der geologischen Verhältnisse eines jeden Fundortes bemüht, bin mir aber völlig der Lückenhaftigkeit der aus den geologischen Karten abzulesenden Tatsachen bewußt. Die oft zu beobachtende petrographische Verschiedenheit innerhalb der einzelnen Schichten findet in ihnen bei dem Maßstab 1 : 100 000 keinen Ausdruck; es geht aus ihnen z. B. nicht die verschiedene Natur

quartärer Schotter je nach ihrer Herkunft hervor (nach KOBELT so überaus deutlich im Sele-Tal vor Eboli) u. dergl. mehr. Auch inselhafte Kalkbrocken in ungünstigem Gebiet können nicht in die Karten eingetragen werden, die doch für die Schnecken den ganzen Lebensraum bedeuten. Schließlich sei noch der Umstand erwähnt, daß inmitten ungünstigen Geländes durch künstliche oder natürliche Aufschlüsse günstige Schichten angeschnitten werden können, die bei zu geringer räumlicher Entwicklung auf der Karte nicht zur Geltung kommen. Bei der Bitontobrücke (südlich von Lagonegro; 68) finden wir derartige Einzelheiten auf der DE LORENZOSchen Karte noch dargestellt, auf der des militärgeographischen Institutes aber nicht mehr. Und so mag es sich an vielen Stellen verhalten.

Nichtsdestoweniger glaubte ich so weit wie möglich die geologischen Verhältnisse berücksichtigen zu sollen, schon um späteren Arbeitern auf benachbartem Gebiet Winke und Hinweise geben zu können.

Nach der Beschaffenheit des Untergrundes können wir, auf fremden und eignen Beobachtungen fußend, eine lückenlose Stufenfolge von unbewohnbaren zu stark besiedelten Lebensräumen aufstellen. Betrachten wir die im Sammelgebiet vertretenen geologischen Schichten, so drängt sich sofort die Feststellung auf, daß sie alle, mindestens an besonderen Stellen, größere oder geringere Bestände aufweisen, sogar alluviale Bildungen nicht ausgeschlossen. Hier darf aber ein wichtiger Umstand nicht vernachlässigt werden: im Alluvium und im Quartär wie im Mittel- und Obereozän (soweit es sich um Tonschiefer, Flysch, Sande usw. handelt), finden wir die Schnecken nicht an natürlichen Wohnplätzen, sondern nur an künstlichen; allein die Bauten der Menschen, Gartenmauern, Brücken u. dergl. ermöglichen den Felsenschnecken in derartige Gebiete vorzudringen. (Beispiele: der alluviale Streifen östlich von Polla zwischen dem Tanagro und der Siedlung S. Pietro; der quartäre Schotterstreifen von Sala Consilina bis Padula mit den Funden bei S. Vito, Starza und der Certosa von Padula; das junge Eozän bei Profica zwischen Atena und Sala Consilina, sowie die 2. Bahnbrücke nördlich von Polla). Ob das sonstige Fehlen der Schnecken unmittelbar auf Kalkmangel zurückzuführen ist, möchte zu bezweifeln sein, eher ist wohl das Fehlen der nötigen ökologischen Umwelt dafür verantwortlich zu machen: denn in Sanden, Tonen, Mergeln u. dergl. finden die Felsenschnecken weder den ihnen genehmen Lebensraum noch die nötige Nahrung. Anders ist es mit den menschlichen Bauten, die ihnen oft einen nur dürftigen, aber doch zur Not ausreichenden Ersatz für Naturfelsen schaffen. Die Dürftigkeit dieses Ersatzes kann durch mehrere Einzelfälle belegt werden: im Kalkgebiet bei Sala Consilina, Padula und an der Nocebrücke konnten von unmittelbar benachbarten Stätten Doppelproben entnommen werden; jeweils die eine vom gewachsenen Felsen, die andere von Kunstbauten; in den Mittelwerten der Durchmesser stehen die ersteren merklich über den zweiten (s. S. 73). Eine solche Gegenprobe ist nun allerdings bei den Funden aus ungeeignetem Gelände nicht möglich, wo die Schnecken eben nur an Kunstbauten leben; doch herrschen hier ohne Frage die gleichen Einflüsse verkümmender Bedingungen, wie die auffällige Kleinheit z. B. der Form von der Certosa zu Padula erschließen läßt.

Fahren wir nach dieser Abschweifung in der Betrachtung des Vorkommens auf den verschiedenen Schichten fort, so können wir das Untereozän mit seinen kristallinen Kalken durchaus als zusagendes Wohngebiet bezeichnen. Die Funde von Atena (mit der bemerkenswerten Unterbrechung des Vor-

kommens in dem jungesozänen Band östlich des Ortes) können als Beleg dienen. Kreide- und Triaskalke (erstere besonders am Westrand des Dianotales, letztere am Ostrand) sind gleichfalls gut besiedelt; doch macht sich für die Trias im allgemeinen ein starker Unterschied zwischen den einzelnen Ausbildungen bemerkbar: die namentlich im Gebiet von Lagonegro anzutreffenden Kieselschieferschichten sind z. B. merklich dünner bevölkert und es macht den Eindruck, als verdanken sie ihren *Ambigua*-Bestand nur der Nachbarschaft von Kalkgesteinen bzw. menschlichen Kunstbauten.

Es ist oben (S. 73, 106) von der im allgemeinen zu erschließenden Seßhaftigkeit der Gattung die Rede gewesen. Hier ist wohl der Platz zur Anführung einer gegenteiligen oder einschränkenden Beobachtung: gerade die Verbreitung entlang der Straßen in ungünstigem Gebiet zeigt, daß Möglichkeiten zur Ausdehnung des Wohnraumes benutzt werden. Schon KOBELT hat festgestellt, daß die Form *vallicola* von Eboli aus nach Südosten den Sele erreicht und sogar ein wenig überschritten hat, indem sie die Straßenmauern als Schrittsteine quer durch die alluvialen Schotter benutzt hat¹⁾. Ähnlich liegen die Verhältnisse zwischen Polla und S. Arsenio (Quartär) sowie zwischen Polla und S. Pietro (Alluvium), ferner zwischen Sala Consilina und Padula (Quartär), ähnlich dann im Flyschgebiet zwischen Sapri und Torraca, Sapri und Policastro und Sapri und S. Costantino. Auch anderenorts drängt sich die gleiche Beobachtung auf. Stets aber ist der Grundstock zu erkennen, aus dem derartige Ausläufer entspringen.

Der einzige Fall, für den dies möglicherweise nicht zutrifft, ist die *Ambigua*-Kolonie in Paestum. Es dürfte eine reizvolle, aber zeitraubende Aufgabe sein, an den von Paestum nach Norden, Osten und Süden führenden Straßen die Verbreitung der Gattung festzustellen. Bei dem Fehlen jeglichen Gesteines in der alluvialen Umgebung sowie in der breiten südlich anschließenden Flyschzone bestehen zwei Vermutungen: entweder sind die Schnecken in Paestum eingeschleppt (möglicherweise bereits bei der Anlage der Stadt), oder sie sind vom östlichen Kreidegebirge des Monte Soprano herabgekommen. Von der Besiedlung dieser Berge wissen wir leider noch garnichts, so daß eine Entscheidung zurzeit nicht möglich ist.

Wider Erwarten war eine Abhängigkeit der Schalenform und -größe von der Meereshöhe nicht festzustellen. Die Bewohnerschaft eines Berges oder Talhanges ist in senkrechter Richtung einheitlich: am Fuße (in der Talsohle) lebt die gleiche Form wie in den bis 600 m höheren Lagen. Es finden sich auch Beispiele von anderem Verhalten (Montesano!), doch haben in solchen Fällen offenbar nicht die Unterschiede in der Meereshöhe die Gehäuseform beeinflußt, sondern andere Umstände haben Verbreitungshindernisse geschaffen und entstehende Formen voneinander getrennt. Eine Betrachtung der Lebensverhältnisse läßt die Gleichartigkeit vertikal benachbarter Formen nicht verwunderlich erscheinen. Die an den steilen Wänden lebenden Schnecken werden durch äußere Gewalten oft losgerissen und rollen talwärts; es liegen dahingehende Beobachtungen vor: in den Rinnsalen, die sich am Fuße von Felswänden bei Regengüssen bilden, fanden wir zuweilen herabgeschwemmte Stücke; so daß eine irgendwie durch die Höhenlage im Entstehen begriffene Form sehr bald wieder mit der Talform vermischt werden wird. Und in der Tat zeugen zahlreiche Schalen von schweren Unfällen der Tiere; je nach den Fundorten bzw. den natürlichen Verhältnissen schwankt der Anteil der Schalen mit stärkeren Verletzungen von 30 bis 55 v. H. der

¹⁾ Über die Wandergeschwindigkeit vergleiche man die Angabe von MOREILLON (1925), nach der *Cryptomphalus aspersus* sein Wohngebiet in 100 Jahren um 5 km, also jährlich um rd. 50 m vorgeschoben hat.

Gesamtzahl. In dieser Beziehung heben sich die Schalen von einseitig günstigen Wohnplätzen von den übrigen bemerkenswert ab: wo die Voraussetzungen für derartiges Hinabrollen fehlen, so z. B. an Gartenmauern (besonders an der Klostermauer von Padula mit ihrer recht zahlreichen Bevölkerung) sind verletzte Schalen nur höchst selten zu finden.

Neben dieser leicht festzustellenden Vermischung von oben nach unten wird auch die gegenteilige eine Rolle spielen, die aus den vorliegenden Beobachtungen allerdings nicht zu beweisen, sondern nur wahrscheinlich zu machen ist: es wurde oben schon erwähnt, daß auf beschränktem Wohngebiet deutlich ein negativer Geotropismus augenfällig ist, der die Schnecken aufwärts treibt — zum Leidwesen des Sammlers, der in unerreichbaren Höhen Scharen von Schnecken kleben sieht, während sich in Reichweite immer nur wenige befinden. Dieses Streben aufwärts wird auf die Dauer die Wirkung des häufigen Herabrollens unterstützen, so daß bei einheitlichem Steilanstieg eines Geländeabschnittes eine Sonderung der Höhen- und Talsohlenbewohner in erbliche Rassen kaum eintreten kann.

Inwieweit Bergbäche und Gießbäche als Grenzen für die einzelnen Formen in Betracht kommen, kann durch Überlegung allein nicht entschieden werden. Zu unterscheiden ist zunächst zwischen dauernd fließenden Gewässern und nur zeitweilig Wasser führenden Gießbächen. Letztere fallen als trennend wohl völlig fort: die Beobachtung lehrt, daß einzelne Felsblöcke inmitten der Trockenbetten gut besiedelt sein können, so daß vermöge derartiger Schrittsteine ein Überqueren selbst breiter Flußbetten möglich ist. Nun sind ja auch Fälle denkbar, daß ein Gießbach während der ganzen Regen- und somit Tätigkeitszeit der Schnecken Wasser führt: dann fällt er in bezug auf seine Rolle als Verbreitungsschranke in die erste Gruppe. Von dieser ist wohl anzunehmen, daß die dazu gehörigen Gewässer zwar die Ausbreitung erschweren, sie aber nicht völlig verhindern können. Es besteht immer die Möglichkeit, daß vereinzelt ins Wasser gespülte Stücke am anderen Ufer wieder angeschwemmt werden, ein Vorgang, der natürlich von der Breite des Wasserlaufes abhängig ist, sich aber im Laufe der Zeiten oft genug abspielen wird. Und so sehen wir, daß in schmalen schluchtartigen Seitentälern die beiden Gehänge eine durchaus einheitliche Bevölkerung beherbergen. Seitdem übrigens Brücken über die Gewässer führen, ist in ihnen den Schnecken ein bequemes Mittel geboten, auch breitere Wasserläufe zu überschreiten: im von *Ambigua* besiedelten Gebiet sind Brückenmauern, wie schon betont, die besten Fundorte, an denen man die Schnecken allezeit findet.

Der auch in Süditalien späte Eintritt des Frühlings 1928 hatte den Beginn des Sommerwachstums etwas verzögert, so daß an verschiedenen Sammelplätzen die Ausgewachsenen nur in Minderzahl vorhanden waren. Im Verlauf der Reise wurde die Zahl der Unausgewachsenen geringer; die vier Wochen von Polla bis Lagonegro hatten auch in den höheren Lagen den Tieren zur Beendigung des Wachstums genügt. Im einzelnen war der Vorgang genauer zu verfolgen: Eboli (11.—13. IV.), am Nordrande des Sele-Tales in 140 m Höhe gelegen, dessen milder Winter durch die ausgedehnten Apfelsinengärten bewiesen wird, besaß neben völlig Ausgebildeten nur vereinzelte fast Ausgebildete mit angelegtem, aber noch nicht entwickeltem Mundsaum und zahlreiche Jungtiere von 3—4 mm Durchmesser; am Bahnhof Auletta (13. IV. 312 m) tief im Schatten des mächtigen Alburnus gelegen, waren $\frac{3}{4}$ -Erwachsene und Erwachsene etwa zu gleichen Teilen gemischt; in

Polla (450 m, 14.—18. IV.) waren belehrende Unterschiede zwischen dem linken (östlichen) und dem rechten (westlichen) Talhang zu erkennen: auf dem linken Tanagro-Ufer waren die völlig Ausgebildeten an Zahl stark den noch nicht Ausgebildeten unterlegen, während auf dem rechten Ufer, besonders am Chaussee-Gemäuer, fast nur völlig Erwachsene gefunden wurden. Dies mag genügend erklärt werden durch die Umweltsverhältnisse: der Bahndamm links liegt fast stets im Schatten der westlich sich steil emportürmenden Alburnus-Vorberge; außerdem bedingt die tief eingeschnittene Tanagro-Schlucht eine ständige Abkühlung. Sicherlich erwachen hier die Schnecken später aus dem Winterschlaf als am jenseitigen Hang, der, nach Südwesten frei, vom Vormittag bis zum Abend von der Sonne durchwärmt wird. So wird hier die Lebenstätigkeit nach der Winterruhe früher beginnen, das Wachstum stärker gefördert werden als jenseits. Diese Unterschiede zwischen westlichem und östlichem Gehänge waren bis zum Südende des Diano-Tales bemerkbar: in S. Arsenio, Teggiano, Sassano, S. Giacomo war es stellenweise schwer, völlig ausgebildete Stücke zu finden, auf dem nach Westen offenen rechten Hang (Atena, Sala Consilina, Padula, Montesano) war das Verhältnis stark zugunsten der Ausgewachsenen verschoben. An einzelnen Punkten allerdings finden sich auch am Osthang die noch nicht völlig Erwachsenen in der Minderzahl: so zwischen Atena und Brienza („lo Strutto“, 27. IV.) und besonders zwischen dem Lago Spigno und Montesano (2. V.). Es dürfte in diesen Fällen die bedeutende Meereshöhe (850—950 m) für dies Zurückbleiben im Wachstum verantwortlich zu machen sein.

In der Gegend zwischen Policastro und Sapri sowie zwischen Sapri und Tortorella waren Unerwachsene kaum zu finden (mit Ausnahme ganz jugendlicher Stücke von 3—5 mm Durchmesser). Auch das ist leicht zu erklären durch die vorgeschrittene Jahreszeit (2. Maihälfte) sowie durch den milden Winter in Meeresnähe, der nur eine geringe Unterbrechung der Lebenstätigkeit nötig macht. Ähnlich liegen die Verhältnisse in Paestum, wo fast nur Ausgewachsene gefunden wurden.

Über die Kälteempfindlichkeit der Schnecken bzw. die Dauer der Winterruhe vermag ich nur ungefähre Angaben zu machen. Sicher ist, daß sie in Höhen steigen, die in kalten und niederschlagsreichen Wintern längere Zeit schneebedeckt sind. Im Winter 1927/28 sollen nach Angabe der Hirten von Polla und Teggiano z. B. die westlichen Höhen des Diano-Tales von etwa 800 m an wochenlang unter einer Schneedecke gelegen haben. Hier dürfte die Winterruhe etwa bis Ende März dauern; wenigstens wurde mir an den verschiedensten Stellen versichert, daß man vor April kaum auf das Erscheinen der Tiere rechnen könnte (S. 21, Fußnote).

Wie die Winterkälte, so bedingt auch die Sommerdürre¹⁾ eine Unterbrechung der Lebenstätigkeit, nicht nur im eigentlichen Trockengebiet der Küsten-

¹⁾ Der während der Sommerdürre bei freiliegenden Tieren abgeschiedene Verdunstungsschutz wird ähnliche Verschiedenheiten zeigen wie bei den aus Italien nach Deutschland geschickten. Der von diesen während der erzwungenen unnatürlichen, 3—7 wöchigen Trockenzeit abgeschiedene Verdunstungsschutz war keineswegs einheitlich ausgebildet. In demselben Päckchen (dessen Einzelstücke also unter den gleichen Wetterbedingungen gelebt und dieselbe Vorbehandlung erfahren hatten) fanden sich die verschiedenartigsten Deckelbildungen vor: von der einfachen erhärteten Schleimhaut bis zur Bildung von drei Kalkdeckeln waren alle Zwischenstufen vertreten. Ebenso schwankten die Zwischenräume zwischen den Kalkdeckeln, d. h. der Betrag, um den die Tiere in die Schale zurückgewichen waren: meistens waren sie 2—4 mm breit, oft aber die Deckel auch unmittelbar hintereinander abgelagert, so daß ein scheinbar einheitlicher, aus 2—3 Schichten bestehender Deckel gebildet wurde.

gegenden, sondern auch in den Gebirgen des Hinterlandes. Auf diese Weise kommen zwei Ruhe- und zwei Tätigkeitszeiten im Verlauf des Jahres zustande, jede von kürzerer Dauer als die der mitteleuropäischen Gebiete. Während beider Wachzeiten findet man, bereits zu Anfang, ganz junge Tiere mit nur zwei Umgängen, die also erst etwa einen halben Umgang nach Verlassen des Eies gebaut haben. Diese Jungtiere stammen aus den Eiern der vorhergehenden Wachzeit, im Verlauf der ersten Tätigkeitszeit wachsen sie etwa bis zur halben Größe heran und erreichen nach der dann anschließenden Sommer- oder Winterruhe die endgültige Größe. Die Lebensdauer beträgt sicherlich mehr als ein Jahr; ich fand sowohl im Herbst 1925 (nach den ersten Regenfällen, also ganz zu Beginn der Tätigkeitszeit) wie im Mai 1928 (also nur einigen Wochen nach Erwachen aus der Winterruhe) eine beträchtliche Anzahl von ausgewachsenen Stücken, deren starke Lippe und Spindelverdickung schon aus der vorhergehenden Tätigkeitszeit stammen mußte.

Dies Vorhandensein ausgewachsener Tiere im Frühling wie im Herbst ist durchaus nicht für alle Schneckenarten festzustellen; bei den meisten Arten sind erst im Herbst Ausgewachsene zahlreich. Besonders auffallend war das Fehlen der *Helicella*- und *Theba*-Arten, die im Herbst 1925 in demselben Gebiet so ungemein zahlreich waren. Tote Schalen waren auch jetzt in Mengen zu finden, namentlich auf den kurzgrasigen, steinübersäten Hängen, aber nicht ein lebendes ausgewachsenes Stück. Daß auch Jungtiere nur außerordentlich spärlich waren, mag auf einer sehr versteckten Lebensweise beruhen. Die schöne *Helicella variabilis*, die im Herbst 1925 der Talebene bei Sala Consilina so zahlreich gefunden wurde, fehlte im Frühjahr 1928 vollkommen; ebenso mangelte am Strande bei Sapri *Euparypha pisana* fast völlig, nur ein paar Jungtiere klebten am Gestrüpp. Ob aus diesen Beobachtungen auf eine nur einjährige Lebensdauer dieser Formen geschlossen werden kann? Andererseits wäre für die Arten, bei denen im Frühjahr und im Herbst Ausgewachsene zu finden sind, eine mehrjährige Lebensdauer anzunehmen, wie es bereits für *Ambigua* auf Grund der zeitlichen Verteilung von Jung- und Alttieren ausgeführt wurde. Für *Helicogena ligata* und *Cryptomphalus aspersus* scheinen gleiche Verhältnisse vorzuliegen, vielleicht auch für *Campylaea setosa* — es mag hier ein Zusammenhang der Lebensdauer mit der Körpergröße bestehen, wie es ja auch bei unseren deutschen Heliciden der Fall ist.

Die Eier von *Ambigua* werden sicherlich in die Erde gelegt, vielleicht auch in den Mulm, der sich in Felsritzen und Gesteinsspalten ansammelt; doch sind sie mir weder dort noch am Fuße der Felsen je zu Gesicht gekommen. Möglicherweise findet die Eiablage erst gegen Schluß der jeweiligen Tätigkeitszeit statt, so daß man erst kurz vor der Sommerdürre bzw. gegen Ende des Herbstes auf Funde rechnen könnte. Bemerkenswert erscheint die aus der Größengleichheit der Embryonalschalen verschiedenen großer Formen zu erschießende Größengleichheit der Eier (S. 66f.).

Sammeltechnik und Versand.

Aus den vorstehenden Angaben über die Art des Vorkommens der Schnecken und ihre Lebensräume ergibt sich die Sammeltechnik von selbst. Da bei kurzem Aufenthalt die Tage möglichst ausgenutzt werden müssen, läßt sich die Arbeit nicht nur auf die günstigen Stunden und Tage beschränken, was naturgemäß die Ergiebigkeit der Ausbeute beeinflusst. Einen gewissen Ausgleich schafft übrigens die wachsende Übung des Auges, die nicht nur die Einzelstücke selbst schneller und sicherer erblicken läßt, sondern auch in der Landschaft die Stellen auffaßt, wo am ehesten auf Ausbeute zu rechnen ist.

Die zweckmäßigste Art der vorläufigen Unterbringung der Schnecken ist die in Leinensäckchen. Zettel mit der Fundortsbezeichnung sind außen zu befestigen, da eingelegte durchweicht und angenagt werden; natürlich sind gleichlautende Notizen nebst allen Bemerkungen in das Tagebuch einzutragen.

Bei Wanderungen über größere Strecken hinweg wurde nicht ununterbrochen gesammelt, sondern nach Möglichkeit nur jedesmal höchstens ungefähr 1 km lang, um nicht etwa bereits vorhandene örtliche Ausprägungen miteinander zu vermischen. Freilich besteht bei diesem Verfahren die Gefahr, zusammenhängende Besiedlungen in einzelne Stückchen zu zerreißen und

besonders bei nur geringen Ausbeuten kein vollständiges Bild der Form zu erhalten, doch erschien mir dieser immerhin nicht häufige Nachtheil geringer als der entgegengesetzte der versehentlichen Vermischung. In den meisten Fällen besteht ja bereits eine Sonderung der einzelnen Fundorte durch die Erscheinung des inselhaften Vorkommens. —

Um das Gepäck nicht zu sehr mit Alkoholgläsern zu belasten, wurde im Verlauf der Reise ein recht bequemes Verfahren angewandt, nämlich der Trockenversand. Die tagsüber erbeuteten Tiere kamen, nach Fundorten getrennt, des Abends in lose schließende Pappschachteln, an deren Wänden sie sich festklebten. Am nächsten Abend wurden sie in billige Watte gewickelt und die so erhaltenen Päckchen in Schneidergaze eingehüllt (beide Packstoffe sind überall an Ort und Stelle zu kaufen). Fundorte und Notizen sind außen zu befestigen, da erfahrungsgemäß einzelne der Schnecken doch wieder auskriechen und innen befindliches Papier annagen. Diese Päckchen sind leicht und können handlich verstaут werden; waren sie in größerer Anzahl beisammen, so wurden sie als Pakete nach Deutschland geschickt, am besten in Holzkistchen, die dort in Apotheken zu haben sind. Die wenigen Wochen bis zur Rückkehr brachten keine Schädigung mit sich, so daß hier alle Tiere noch lebend vorgefunden wurden und sachgemäß abgetötet werden konnten.

Dies Verfahren entlastet sehr von der beschwerlichen Abtötung unterwegs und ist für alle Schnecken zu empfehlen, die an längere Trockenzeiten angepaßt sind¹⁾. Für die während des Regens gesammelten Schnecken ist die vorherige Entfernung der recht beträchtlichen Wassermenge anzuraten, welche die Tiere aufgenommen haben; man erreicht das, indem man durch stärkere Reize die Tiere in die Gehäuse zwingt: dann wird das überflüssige Wasser in 5—8 großen Tropfen abgegeben.

Zusammenfassung.

Die Art *Ambigua fuscolabiata* ROSSM. ist im untersuchten Gebiet (Val di Diano-Caloretal-Lagonegro-Sapri) durch sechs Ausprägungen vertreten, die als Unterkreise bezeichnet werden. Von diesen besiedeln drei die Umwallung des Dianotales (*tegianica* n., *consigliana* KOB., *serpentinorum* n.), während an Calore und Noce *sirinensis* KOB., an der Noce *spinac* KOB., um Sapri (einschließlich Hinterland) *saprensis* KOB. lebt.

Die Bestände der einzelnen Fundorte unterscheiden sich von den benachbarten fast durchweg in Merkmalen der Schale (Größe, Form, Stärke, Färbung), oft auch in solchen des inneren Baues (Länge der Geschlechtswege, Anzahl der Schleimdrüsen und Kieferrippen), ohne daß in der Umwelt die Ursachen dafür vorzuliegen scheinen. Hierbei sind innerhalb der Unterkreise die Verschiedenheiten oft größer als die zwischen den Unterkreisen selbst, und nur durch Bildung von Mittelwerten aus der Gesamtheit der Bestände gelingt die Feststellung von unterscheidenden Zügen für die Unterkreise. Neben solchen Merkmalen bestehen auch Veränderungen in den Geschlechtsweglängen, die sich in rein geographischer Anordnung über benachbarte Unterkreise fortlaufend erstrecken (Flagellumverkürzung im Gebiet des Dianotales von Norden nach Süden).

Die Unterkreise reihen sich ohne vermittelnde Zwischenformen aneinander; das Auftreten der neuen Form geschieht plötzlich nach einem oft nur schmalen Trennungstreifen ohne Fundplätze. Die Wohngebiete greifen auch nicht übereinander; höchstens schiebt ein Unterkreis eine schmale Zunge seitlich am Gebiet der Nachbarform entlang, wenn sie einen gangbaren Verbreitungsweg besitzt (*consigliana* bei Padula-Belvedere nahe der Talsohle, während am Gehänge *serpentinorum* siedelt).

Die trennende Schranke wird nicht immer durch sichtbaren physiographischen Wechsel gebildet. Zwar ist dies der Fall, wenn sie aus Flyschgebieten oder alluvialen Talböden besteht (sofern diese nicht durch mensch-

¹⁾ Auch andere Arten überstehen in diesen Päckchen eine mehrwöchige Trockenzeit: *H. ligata* wie *Poiretia algira* konnten derart ohne Schaden behandelt werden.

liche Bauten besiedlungsfähig gemacht werden), doch ebenso häufig lassen sich die Grenzen der Wohngebiete nur durch den Wechsel der Form feststellen.

Die in früheren Zeiten durch die pleistozänen Seen gebildeten Scheiden sind heute nur noch unvollkommen zu erkennen — falls die Besiedlung nicht schon überhaupt älter ist als diese. *Tegianica*, in der Hauptsache geschlossen am Westrand des Dianotales verbreitet, umgreift sein Nordende und besiedelt von dort her den Ostrand auf ein Drittel seiner Erstreckung; außerdem tritt sie inselhaft im Süden wieder auf; eine Verbindung um das Südende des früheren Seebeckens zum Westhang wurde vergebens gesucht: der Eintritt des Calore in die Talebene bildet den Nordpunkt des Unterkreises der *sirinensis*.

In das ehemalige Nocebecken ist von Norden her *sirinensis*, von Süden (Südosten?) her *spinae* eingedrungen; letztere scheint im *sirinensis*-Gebiet mit einem spärlich besiedelten Platz vertreten zu sein, dessen Verbindung mit dem Hauptgebiet nicht festzustellen war.

Saprensis, großenteils im Flyschgebiet lebend, findet dort nur selten günstige Stätten; da die Art überhaupt auch über günstiges Wohngebiet nicht gleichmäßig verbreitet ist, sondern nur inselhaft mit unerklärlichen Lücken, sind die Schwierigkeiten in der Feststellung der Verbreitung groß.

Im ökologischen Teil werden Angaben gebracht über günstiges und ungünstiges Gelände, Abhängigkeit von Untergrund und Höhenlage, auch über die Lebensweise.

Angeführte Schriften.

- K. BECK, Anatomie deutscher *Buliminus*-Arten: Jen. Z. Ntw. 48 (N. F. 41) (1912) S. 187.
E. DEGNER, Zur Molluskenfauna Unteritaliens: Mitt. Zool. St. Inst. u. Zool. Mus. Hamburg 43 (1927) S. 39.
Ders., Auf Kobelts Spuren in Süditalien: Arch. Moll. Kde. 61 (1929) S. 50.
W. FLOSSNER, Die Schalenstruktur von *Helix pomatia*: Z. wiss. Zool. 113 (1915).
P. HESSE, in Rossmässler Iconogr. d. Land- u. Süßwasser-Mollusken N. F. 14 (1908); N. F. 23 (1920).
W. KOBELT, Exkursionen in Süditalien: Jahrb. D. Mal. Ges. 6 (1878) S. 126.
Ders., Diagnosen neuer *Murella*-Arten: Nachrbl. D. Mal. Ges. 36 (1904) S. 21, 57.
Ders., Streifzüge in Süditalien IV: Nachrbl. D. Mal. Ges. 36 (1904) S. 139.
Ders., in Rossmässler, Iconogr. d. Land- u. Süßwasser-Mollusken, N. F. 10 (1903); 12 (1906); 13 (1907).
G. DE LORENZO, Reliquie di Grandi Laghi Pleistocenici: Atti R. Acad. Sci. Fis. Mat. Napoli (2), 9 Nr. 6 (1899).
R. MALLET, The Great Neapolitan Earthquake. 2 Bde. London (1862).
M. MOREILLON, Dispersion actuelle de *Helix (Cryptomphalus) aspersa* dans le canton de Vaud: Bull. Soc. Vaudoise 55 (1925) S. 307.
H. NISSEN, Italische Landeskunde I: Land und Leute (1885); II: Die Städte (1902).
G. PFEFFER, Zur Kenntnis tertiärer Landschnecken: Geol. u. palaeont. Abh. N. F. 17 (1929) S. 153.
W. REICHERT, Die Schalenmerkmale der Gartenschnecke: Z. Morph. Ök. 11 (1928) S. 624.
R. RENSCH, Über die Abhängigkeit der Größe, des relativen Gewichtes und der Oberflächenstruktur der Landschnecken von den Umweltfaktoren: Z. Morph. Ök. 25 (1932) S. 757.
A. RIMOLDI, Cronaca di Sala Consilina. Neapel (1928).
A. RUHL, Studien in den Kalkmassiven des Appennin: Z. Ges. Erdkunde Berlin 45 (1910) S. 494.
J. TOMMASINI, Spatziergang durch Kalabrien und Apulien. Konstanz (1828).

Mitteilungen

aus dem

Hamburgischen Zoologischen Museum und Institut

— 47. Band. —

Mit 1 Titelbild, 49 Abbildungen und 10 Tabellen im Text.

Inhalt:

	Seite
<i>Berthold Klatt</i> , Wilhelm Michaelsen †	I—XIV
Neue Untersuchungen über die chinesische Wollhandkrabbe in Europa	
<i>B. Klatt</i> , Vorwort	XVI
<i>Nic. Peters</i> , Ausbreitung und Verbreitung der chinesischen Wollhandkrabbe (<i>Eriocheir sinensis</i> H. M.-Edw.) in Europa in den Jahren 1933 bis 1935. (Abgeschlossen 1. Oktober 1936.) Mit 5 Abbildungen im Text. Ausgegeben: Juni 1937 .	1—31
<i>A. Panning</i> , Über die Wanderungen der Wollhandkrabbe. Markierungsversuche. Mit 4 Abbildungen im Text. Ausgegeben: Juni 1937	32—49
<i>H. Thiel</i> , Die allgemeinen Ernährungsgrundlagen der chinesischen Wollhandkrabbe (<i>Eriocheir sinensis</i> H. M.-Edw.) in Deutschland, insbesondere im Einwanderungsgebiet im weiteren Sinne. Ausgegeben: September 1937	50—64
<i>A. Panning</i> , Die Verteilung der Wollhandkrabbe über das Flußgebiet der Elbe nach Jahrgängen. Mit 5 Abbildungen im Text. Ausgegeben: September 1937 .	65—82
<i>K. Schubert</i> , Häutung, Wachstum und Alter der Wollhandkrabbe. Mit 4 Tabellen im Text. Ausgegeben: Januar 1938	83—104
<i>A. Panning</i> , Systematisches über <i>Eriocheir sinensis</i> H. M.-Edw. Mit 8 Abbildungen im Text. Ausgegeben: Januar 1938	105—111
<i>Nic. Peters</i> , Zur Fortpflanzungsbiologie der Wollhandkrabbe (<i>Eriocheir sinensis</i> H. M.-Edw.). (Mit Beiträgen von R. Gönnert, Hamburg.) Mit 13 Abbildungen im Text. Ausgegeben: Januar 1938	112—128
<i>Nic. Peters</i> , Neue Untersuchungen über die Erdbauten der Wollhandkrabbe. Mit 5 Abbildungen im Text. Ausgegeben: März 1938	129—139
<i>Nic. Peters</i> und <i>Hans Hoppe</i> , Über Bekämpfung und Verwertung der Wollhandkrabbe. (Abgeschlossen 1. Dezember 1937.) Mit 6 Tabellen und 9 Abbildungen im Text. Ausgegeben: März 1938	140—171

Hamburg 1938.

Hamburgisches Zoologisches Museum und Institut.



W. Michaelson

Wilhelm Michaelsen †.

Aus der Reihe der großen Mitarbeiter, die dem Namen des Hamburgischen Zoologischen Museums und Instituts seinen Klang und seine Bedeutung in der wissenschaftlichen Welt geschaffen haben, ist nun auch JOHANN WILHELM MICHAELSEN von uns gegangen. Am 18. Februar 1937 ist er in Hamburg gestorben, nach langen schweren Wochen einer langsam aber unabänderlich fortschreitenden Krankheit.

Seit November 1887, also fast ein halbes Jahrhundert hindurch hat er dem wissenschaftlichen Stabe der Anstalt angehört. War Pfeffer, der 8 Jahre vor ihm als erster wissenschaftlicher Zoologe an das Museum gekommen war, Jahrzehnte hindurch als Theoretiker unbestritten der führende Geist in der Hamburgischen Zoologie, so war Michaelsen der große „Feldzoologe“, der als Sammler und als Bearbeiter von Sammlungen für das Museum in dieser Hinsicht zweifellos die meiste und zugleich wertvollste Arbeit geleistet hat. Ein Blick auf die lange Reihe seiner Veröffentlichungen am Schluß dieses Nachrufes zeigt, daß im Durchschnitt jedes Vierteljahr eine Arbeit von ihm erschienen ist, und diese Produktivität währte bis zum Schluß seines langen Lebens: einige nachgelassene Manuskripte von ihm sind z. Z. noch im Druck.

Auf drei großen Reisen, deren Ergebnisse für eine jede in mehreren Bänden von ihm niedergelegt sind, hat Michaelsen die für die Tiergeographie so wichtigen Verhältnisse der Südspitzen der Kontinente erforscht: 1892/93 Amerika, 1905 Australien, 1911/12 Afrika. Sicher ist, was die Richtung dieser Forschung angeht, ursprünglich Pfeffer der Anreger gewesen, aber die erfolgreiche Durchführung und die Beantwortung der Fülle der Einzelfragen war das Werk Michaelsens. Daß er über der nächstliegenden Aufgabe, der systematischen und faunistischen Bearbeitung des gesammelten Materials, die allgemeinen, großen tiergeographischen Probleme keineswegs übersah, zeigt seine mehrfache Stellungnahme zu solchen, wie z. B. zur Simrothschen Pendulationstheorie oder zur Wegenerschen Verschiebungstheorie der Kontinente, für deren Richtigkeit er sich einsetzte, womit er in einen scharfen Gegensatz zu seinem Freunde Pfeffer geriet. — Aber das Schwergewicht seiner Arbeiten liegt auf den Gebieten der reinen Systematik und Faunistik. Hier ist er für einzelne Tiergruppen, wie Oligochäten oder Ascidien, eine der Weltautoritäten gewesen. Es gibt wohl kein größeres zoologisches Museum in der Welt, das nicht Teile seiner Sammlungen, was z. B. Oligochäten anlangt, Michaelsen zur Untersuchung zugesandt hat. Die reine Systematik steht bei den „allgemeinen“ Zoologen ja häufig nicht hoch im Kurse. Das ist jedoch völlig unberechtigt einer systematischen Forschung gegenüber, wie sie von Michaelsen betrieben wurde, die gegründet war auf der genauen anatomisch-mikroskopischen Erforschung der Objekte, und deren Ziel nicht bloße Beschreibung der Formen, sondern Klarstellung der phylogenetischen Zusammenhänge war. Die methodischen Hilfsmittel, mit denen Michaelsen seine grundlegenden Erkenntnisse zutage förderte, waren die denkbar bescheidensten: Jahrzehnte hindurch ein Mikroskop ohne Revolver und feinen Trieb, ein Schlittenmikrotom ältesten Modells, zur Einbettung kaum mehr als ein nach Bedarf angeheiztes Wasserbad. Alle Serien wurden von ihm selbst geschnitten, gefärbt und gezeichnet,

trotz seiner von Jahr zu Jahr sich verschlechternden Sehfähigkeit. Auch in der Schausammlung des Museums, deren Ausbau lange Jahre hindurch Michaelsen anvertraut war, wurden die Präparate zum großen Teil von ihm eigenhändig hergestellt und zurechtgemacht, vielfach ohne Hilfe der Präparatoren.

So war er eine jener Naturen, die mit unermüdlicher Arbeitsfreudigkeit, das meiste selbst erledigend, in aller Stille Wertvolles schaffen. Damit soll nicht gesagt sein, daß er nicht, wenn es nötig war, hervortrat. Der Hamburgische Naturwissenschaftliche Verein, der ihn zum Ehrenmitglied ernannte, tat dies wegen seiner Mitarbeit im Vorstande und seiner reichen Vortragstätigkeit, — die Auseinandersetzung mit Pfeffer über die Wegenersche Theorie z. B. fand vor diesem Forum statt. In dem Hamburgischen allgemeinen Vorlesungswesen sowie im Rahmen der Vorlesungen des Hamburgischen Kolonialinstituts vor dem Kriege hat er regelmäßig mitgewirkt.

Ich glaube, Michaelsen hat nie einen Feind gehabt in seinem Leben; aber nicht etwa deshalb, weil er mit seinen Ansichten zurückhielt, oder weil er bereit gewesen wäre, Kompromisse zu schließen, sondern weil jeder bei ihm den Eindruck haben mußte, daß das, was er meinte und sagte, geboren war aus innerster Wahrhaftigkeit. Seine immer ruhige freundliche Art, sein feiner Humor, seine stete Hilfsbereitschaft konnten ihm nur Freunde schaffen, bei seinen persönlichen Bekannten wie auch bei den zahlreichen Fachgenossen im Auslande, mit denen er in nur brieflichem Verkehr stand. Die allgemeine Verehrung, deren er sich z. B. bei den Fachgenossen in England erfreute, geht hervor aus dem warmherzigen Nachruf Monros auf ihn (Nature, Bd. 140, S. 308). Für seine Hamburgischen Kollegen zeigt der Nachruf von Herrn Panning in den Abh. u. Verhdl. d. Naturw. Vereins zu Hamburg, N. F. Bd. 1, 1937 (Festschrift zur 100 Jahr-Feier des Vereins), mit welcher Hochachtung, aber auch mit welcher Liebe wir zu ihm aufblickten.

Michaelsen war geborener Hamburger, geboren am 9. Oktober 1860. Aus jenen Kreisen stammend, die den ewigen Urquell bester Volkskraft bergen, aus einer Handwerkerfamilie, war er selbst ursprünglich für einen praktischen Beruf bestimmt. Aber mit jener Energie, die durch Hindernisse nicht verbraucht, sondern vermehrt wird, hat er sein Leben dann doch so gestaltet, wie es ihm als Ideal vorschwebte. In wesentlich höherem Alter als üblich bestand er 1881 die Reifeprüfung und bezog darauf die Universität Leipzig. Die Tiefquarten an seinem Kinn waren zeitlebens ein Erinnerungszeichen an eine froh verbrachte Burschenzeit. Dann ging er nach Kiel, wo er durch Brandt für die niedere Fauna des Meeres und ihre Probleme interessiert wurde. Er promovierte in Kiel am 4. März 1886. Kurze Zeit war er nach Ablegung des Staatsexamens (1887) im Lehrdienst (am Hamburger Johanneum) tätig, bis er November 1887 an das Hamburger Museum kam, dem er bis zu seinem Tode angehörte.

Das Glück einer harmonischen Ehe, der allerdings Kindersegen versagt blieb, hat er Jahrzehnte hindurch genossen, und seine Ehekameradin ist auch seine Reisekameradin auf seiner letzten großen Reise wie in seinem Leben bis zuletzt gewesen.

Schlicht und tren, aufrecht und wahr, ein Freund seiner Freunde, mit Idealen im Herzen bis zum Schluß, ein echter Deutscher, „frisch, fromm, froh und frei“, wie sein Wahlspruch als alter Turnerschafter lautete, so lebt unser guter alter „Michel“ fort in unseren Herzen.

Berthold Klatt.

W. MICHAELSEN.

Wissenschaftliche Abhandlungen.

1885

Vorläufige Mitteilungen über Archenchytraeus Möbii n. sp. Zool. Anz. Bd. 8.

1886

Über Chylusgefäßsysteme bei Enchytraeiden. Arch. mikr. Anat. Bd. 28.

Untersuchungen über Enchytraeus Möbii. Mich. und andere Enchytraeiden.
Dissertation. Kiel.

1887

Enchytraeiden-Studien. Arch. mikr. Anat. Bd. 30.

1888

Oligochaeten v. Süd-Georgien nach der Ausbeute der deutschen Station von
1882/83. Jahrb. Hbg. Wiss. Anst. Bd. 5, 1887, 2. Beih.Gephyreen v. Süd-Georgien nach der Ausbeute der deutschen Station von
1882/1883. Jahrb. Hbg. Wiss. Anst. Bd. 6, 2. Beih.

1889

Beiträge zur Kenntnis der deutschen Enchytraeiden-Fauna. Arch. mikr.
Anat. Bd. 31.Oligochaeten des Naturhist. Mus. Hamb. 1. Jahrb. Hbg. Wiss. Anst. Bd. 6,
2. Beih.

Oligochaeten des Naturhist. Mus. Hamb. 2. Ibidem.

Synopsis der Enchytraeiden. Abh. Nat. Ver. Hbg. Bd. 11, H. 1.

1890

Beschreibung der v. Fr. Stuhlmann i. Mündungsgeb. d. Sambesi gesammelt.
Terricolen. Jahrb. Hbg. Wiss. Anst. Bd. 7, 2. Beih.

Die Lumbriciden Norddeutschlands. Jahrb. Hbg. Wiss. Anst. Bd. 7, 2. Beih.

Die Lumbriciden Mecklenburgs. Arch. Ver. Frde. nat. Ges. i. Meckl. Jg. 1890.

Oligochaeten des Naturhist. Mus. i. Hamb. 3. Jahrb. Hbg. Wiss. Anst. Bd. 7,
2. Beih.

1891

Beschreibung d. v. Stuhlmann auf Sansibar und d. gegenüberliegenden Fest-
lande gesammelten Terricolen. Jahrb. Hbg. Wiss. Anst. Bd. 9, 2. Beih.

Oligochaeten d. Naturhist. Mus. 4. Jahrb. Hbg. Wiss. Anst. Bd. 8, 2. Beih.

Terricolenfauna d. Azoren. Abh. Nat. Ver. Hbg. Bd. 11, H. 2.

Terricolen d. Berl. Zool. Samml. I. u. II. Arch. f. Naturgesch. Jg. 1891/92.

1892

Beschreibung d. v. Dr. Fr. Stuhlmann am Victoria Nyanza gesamm. Terricolen.
Jahrb. Hbg. Wiss. Anst. Bd. 9, 2. Beih.

Polychäten von Ceylon. Ibidem.

1894

Lumbriciden. Semon. Forschungsreisen Bd. 5. Jenaische Denkschr. Bd. 8.
Zur Systematik der Regenwürmer. Verh. Nat. Ver. Hbg. (3) Bd. 2.

1895

Zur Kenntnis der Oligochäten. Abh. Nat. Ver. Hbg. Bd. 13.
Regenwürmer Deutsch-Ost-Afrikas in: Die Tierwelt Ost-Afrikas Bd. 4. Berlin.

1896

Land- und Süßwasserasseln a. d. Umgebung Hamburgs. Jahrb. Hbg. Wiss.
Anst. Bd. 14, 2. Beih.
Die Polychätenfauna d. deutschen Meere einschl. d. benachbarten und ver-
verbindenden Gebiete. Wiss. Meeresunters. Bd. 2. Helgoland.
Weiterer Beitrag zur Systematik der Regenwürmer. Verh. Nat. Ver. Hbg. (3)
Bd. 4.
Oligochäten. Kükenthal-Ergebnisse einer zool. Forschungsreise in den Molukken
und in Borneo. Abh. Senckbg. nat. Ges. Bd. 23.
Die Regenwurmfauna von Florida und Georgia. Zool. Jahrb. Abt. Syst. Bd. 8.

1897

Neue und wenig bekannte afrikanische Terricolen. Jahrb. Hbg. Wiss. Anst.
Bd. 14, 2. Beih.
Organisation einiger neuer oder wenig bekannter Regenwürmer von West-
indien und Südamerika. Zool. Jahrb. Abt. Morph. Bd. 10.
Terricolenfauna Ceylons. Jahrb. Hbg. Wiss. Anst. Bd. 14, 2. Beih.
Die Terricolen d. Madagassischen Inselgebiets. Abh. Senckbg. nat. Ges.
Bd. 21, 1.

1898

Grönländische Anneliden. Bibliotheca Zoologica H. 20, Lfg. 4. Herausgeber
Leuckart-Chun.
Beiträge zur Kenntnis der Oligochäten. Zool. Jahrb. Abt. Syst. Bd. 12.
Oligochäten d. Sammlung Plate. Zool. Jahrb. Suppl. Bd. 4.
Über eine neue Gattung und vier neue Arten der Unterfamilie Benhamini.
Jahrb. Hbg. Wiss. Anst. Bd. 15, 2. Beih.
Vorläufige Mitteilungen über einige Tunikaten aus dem Magelhaenschen Gebiet
sowie Süd-Georgien. Zool. Anz. Nr. 560.

1899

Revision d. Kinbergschen Oligochäten-Typen. Kgl. Vetensk. Akad. Förh.
Nr. 5, Stockholm.
Oligochäten v. d. Inseln d. Pacific nebst Erörterungen z. Systemat. d. Mega-
scoleciden. Zool. Jahrb. Syst. Bd. 12.
Terricolen v. verschiedenen Gebieten d. Erde. Jahrb. Hbg. Wiss. Anst. Bd. 16,
2. Beih.
Die Lumbriciden-Fauna Nord-Amerikas. Abh. Nat. Ver. Hbg. Bd. 16.
Terricolen (Nachtrag). Hbg. Magelh.-Reise. Hamburg 1899.

1900

- Lumbriciden-Fauna Eurasiens. Ann. Mus. Zool. Petersburg Bd. 5.
 Neue Tubificiden d. Niederelbegebiets. Verh. Nat. Ver. Hbg. (3) Bd. 8.
 Die Terricolenfauna Columbiens. Arch. f. Naturgesch. Bd. 1.
 Eine neue Eminoscolex-Art v. Hoch-Sennar. Jahrb. Hbg. Wiss. Anst. Bd. 17, 2. Beih.
 Zur Kenntnis d. Geoscoleciden Süd-Amerikas. Zool. Anz. Bd. 23, Nr. 606.
 Zur Nomenclatur d. Oligochäten, eine Rechtfertigung. Zool. Anz. Bd. 23, Nr. 627.
 Oligochaeta. Tierreich Bd. 10. Berlin 1900. R. Friedländer & Sohn.
 Die holosomen Ascidien des Magelhaensisch südgeorgischen Gebietes. Zoologica Bd. 12, H. 8.

1901

- Entgegnung. Zool. Anz. Bd. 25.
 Oligochäten d. Zool. Museen zu St. Petersburg u. Kiew. Bull. Acad. Scien. Petersburg Bd. 15, Nr. 2.
 Fauna Oligochaet' Oserä Baikala (russ.) Sammelw. z. 50. Jub. ostsib. Abt. russ. Geogr. Ges.

1902

- Die Oligochäten d. deutschen Tiefsee-Expedition nebst Erörterungen d. Terricolenfauna oceanischer Inseln. Wiss. Erg. d. dtsch. Tiefs.-Exp. a. d. Dampfer „Valdivia“ 1898/99 Bd. 3.
 Lumbriciden-Fauna Norwegens u. ihre Beziehungen. Verh. Nat. Ver. Hbg. (3) Bd. 9.
 Oligochäten-Fauna d. Baikal-Sees. Ibidem.
 Der Einfluß d. Eiszeit auf die Verbreitung d. Regenwürmer. Ibidem Bd. 11.
 Neue Oligochäten und neue Fundorte alt-bekannter. Jahrb. Hbg. Wiss. Anst. Bd. 19, 2. Beih.

1903

- Hamburgische Elb-Untersuchung, IV. Oligochäten. Jahrb. Hbg. Wiss. Anst. Bd. 19, 2. Beih.
 Westafrikanische Oligochäten, gesamm. v. Prof. Yngve Sjöstedt. Ark. Zool. Bd. 1.
 Oligochäten v. Peradeniya auf Ceylon, ein Beitrag z. Kenntnis d. Einflusses botan. Gärten auf d. Einschleppung peregriner Tiere. Sitzber. Böhm. Ges. Wiss. Prag. 2. Kl.
 Die geographische Verbreitung d. Oligochäten, Berlin. R. Friedländer & Sohn.
 Eine neue Haplotoxiden-Art u. andere Oligochäten a. d. Telezkischen See i. nördl. Altai. Verh. Nat. Ver. Hbg. (3) Bd. 10.
 Die Oligochäten der Deutschen Südpolar-Expedition 1901—03 nebst Erörterung der Hypothese über einen früheren großen die Südspitzen der Kontinente verbindenden antarktischen Kontinent. Deutsche Südpolar-Expedition Bd. 9.
 Die Oligochäten NO-Afrikas nach den Ausbeuten der Herren Oskar Neumann und Carlo Freiherr v. Erlangen. Zoolog. Jahrb. Abt. Syst. Bd. 18.

1904

- Oliquetos de Chile. Rev. Chilena Hist. Nat. T. 8.
 Die stolidobranchiaten Ascidien d. deutsch. Tiefsee-Exped. Wiss. Ergebn. d. deutsch. Tiefs.-Exp. 1898—99 Bd. 7.
 Über eine neue Trinephrus-Art von Ceylon. Jahrb. Hbg. Wiss. Anst. Bd. 21, 2. Beih.
 Über die erdgeschichtlichen Beziehungen der antarktischen Tierwelt. Verh. Nat. Ver. Hbg. (3) Bd. 12.
 Oligochäten d. Baikal-Sees. Wiss. Erg. Zool. Exp. Baikalsee 1. Lfg. Kiew, 1905.
 Revision d. comp. Styeliden oder Polyzoinen. Jahrb. Hbg. Wiss. Anst. Bd. 21, 2. Beih.

1905

- Revision v. Heller's Ascidien-Typen a. d. Museum Godeffroy. Zool. Jahrb. Suppl. Bd. 8.
 Die Oligochäten Deutsch-Ost-Afrikas. Zeitschr. wiss. Zool. Bd. 82.
 Zur Kenntnis d. Naididen. Zoologica, H. 44.
 Die Oligochäten der schwedischen Südpolar-Expedition. Wiss. Ergebn. d. Schwed. Südpolar-Expedition 1901—03, Bd. 5.

1907

- Oligochäten von Australien. Abh. Nat. Ver. Hbg. Bd. 19, H. 1.
 Oligochäten v. Madagaskar, d. Comoren u. and. Inseln d. westl. Indischen Ozeans. Voeltzkow, Reise Ostaf. 1903—05, Bd. 2. Stuttgart Schweizerbart.
 Oligochäten von Natal u. d. Zululand. Ark. Zool. Bd. 4.
 Regenwürmer v. Erythraea nach d. Ausbeute Dr. K. Escherich. Verh. Ver. Nat. Unth. Hbg. Bd. 13.
 Lumbriciden d. Kaukasischen Museums in Tiflis. Mitt. Kaukas. Mus. Bd. 3.
 Zur Kenntnis der Deutschen Lumbriciden-Fauna. Jahrb. Hbg. Wiss. Anst. Bd. 24, 2. Beih.
 Neue Oligochäten v. Vorder-Indien, Ceylon, Birma und den Andaman-Inseln. Jahrb. Hbg. Wiss. Anst. Bd. 24, 2. Beih.
 Tunicaten. Hbg. Magelh. Sammelreise.
 Oligochäten. Die Fauna Südwest-Australiens Bd. 1.
 Die Tierwelt Südwest-Australiens und ihre geographischen Beziehungen. Mitt. Geogr. Ges. Hbg. Bd. 22.
 Vermes: Oligochaeta. Wiss. Erg. d. Schwed. Zool. Expd. n. d. Kilimandjaro usw. 1905—06.

1908

- Oligochäten Westindiens. Zool. Jahrb. Suppl. 11, 1.
 Zur Kenntnis d. Tubificiden. Arch. f. Naturgesch. Jg. 74 Bd. 1.
 Oligochäten aus d. westlichen Kapland. Forsch.reise westl. und zentr. S.-Afrika 1903/05 L. Schultze. Jen. Denkschr. Bd. 13.
 Molguliden d. Naturhist. Museums zu Hamburg. Jahrb. Hbg. Wiss. Anst. Bd. 25, 2. Beih.

Pendulations-Theorie und Oligochäten, zugleich eine Erörterung d. Grundzüge d. Oligochäten-Systems. Ibidem.

Pyuriden (Halocynthiiden) d. Naturh. Museums in Hamburg. Ibidem.

Lumbricidae. Zool. Reise d. naturw. Ver. nach Dalmatien im April 1906. Mitt. Nat. Ver. Wien Jg. 6.

On two species of Ocnereodrilids from Rhodesia. Proceed. Rhod. Scie. Ass. Vol. 8 (P. 1).

First Report upon the Publications on the Hamb. S.W.Austral. Forschungsreise 1905. Journal of the West-Australien Natural History Society Nr. 5.

1909

Süßwasserfauna Deutschlands. Brauer, H. 13, Oligochaeta. Jena. G. Fischer.
The Oligochäta of India, Nepal, Ceylon, Burma and the Andaman Islands.
Mem. Ind. Mus. Vol. 1 Nr. 3.

Oligochäten West-Indiens. Zool. Jahrb. Suppl. 11.

Oligochaeta für 1895, 1896, 1897

" " 1898, 1899, 1900

" " 1901, 1902, 1903

" " 1904, 1905, 1906

" " 1907

" " 1908

" " 1909, 1910, 1911

" " 1912, 1913, 1914, 1915.

Archiv für Naturgesch.

Jg. 1902—1916.

1910

Oligochäten von verschiedenen Gebieten. Jahrb. Hbg. Wiss. Anst. Bd. 27, 2. Beih.
Zur Kenntnis der Lumbriciden u. ihrer Verbreitung. Ann. Mus. Zool. Petersburg 15.

On a new Megascolex from Ceylon. Spolia Zeylanica Vol. 6.

Sur quelques Oligochètes de l'Equateur. Miss. Mérid. equat. Amer. Sud T. 9.

Oligochätenfauna d. Vorderind.-Ceylon. Region. Abh. Nat. Ver. Hbg. Bd. 19.

Oligochäten d. inneren Ostafrikas und ihre geographischen Beziehungen. Wiss. Erg. deutsch. Zentr. Afr. Exp. 1907/08 Bd. 3.

Oligochäten von d. Aru- und Kei-Inseln. Abh. Senckbg. Nat. Ges. Bd. 33.

1911

Litorale Oligochäten v. d. Nordküste Rußlands. Trav. Soc. Imp. Nat. Petersburg T. 42 livr. 1.

Zur Kenntnis d. Eodrilaceen u. ihre Verbreitungsverhältnisse. Zool. Jahrb. Abt. Syst. 30.

Tethyiden (Styeliden) d. Nat. hist. Museums z. Hamburg nebst Nachtrag u. Anhang, einige and. Familien betreffend. Jahrb. Hbg. Wiss. Anst. Bd. 28, 2. Beih.

Second Abstract of the Reports of the German Expedition of 1905 to South Western Australia. Journ. Austr. Nat. Hist. Soc. Vol. 3.

1912

- Oligochäten v. Kenia-Distrikt in Britisch-Ostafrika, gesamm. v. d. Schwed. Zool. Exped. 1911. Ark. Zool. Bd. 7, Nr. 32.
 Oligochäten v. tropischen u. südl. subtropischen Afrika. Zoologica Heft 67/68.
 Über einige zentral-amerikanische Oligochäten. Arch. f. Naturgesch. Abt. A. Jg. 78.

1913

- The Fauna of South Western Australia, III. Abstract. Journ. of the W. Australian Nat. Hist. Soc. Vol. 5.
 Die Oligochäten von Neu-Caledonien und den benachbarten Inselgruppen. F. Sarasin & J. Roux, Nova Caledonia, Zoologie Vol. 1, Lfg. 3 Nr. 5. Wiesbaden 1913.
 Oligochäten d. Kaplandes. Zool. Jahrb. Abt. Syst. Bd. 34.
 Report upon the Oligochaeta in the South African Museum at Cape Town. Ann. South African Mus. Vol. 13.
 Die Oligochäten Columbias. Voy. expl. scien. Colombie Fuhrmann & Meyer Vol. 5.
 Oligochäten von Travancore und Borneo. Jahrb. Hbg. Wiss. Anst. Bd. 30, 2. Beih.
 The Oligochaeta of Natal and Zululand. Ann. Natal. Mus. Vol. 2.

1914

- Ein neuer Regenwurm aus Griechenland. Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien Jg. 1914.
 Oligochäten vom tropischen Afrika. Jahrb. Hbg. Wiss. Anst. Bd. 31, 2. Beih.
 Oligochäten a. d. tropischen West-Afrika, gesamm. v. Dr. Silvestre. Boll. Lab. Gen. Agrar. Portici. Vol. 9.
 Oligochäten. Beitr. Land- u. Süßw.-Fauna Dt.S.W.-Afrika Bd. 1.
 Über einige westafrikanische Ascidien. Zool. Anz. Bd. 43.
 Diagnosen einiger neuer westafrik. Ascidien. Jahrb. Hbg. Wiss. Anst. Bd. 31, 2. Beih.
 On two new species of Pheretima from Borneo. Sarawak Mus. Journ. Vol. 2.
 Vorwort und Reisebericht z. Kenntnis der Land- u. Süßwasser-Fauna Deutsch-Südwest-Afrikas Bd. 1. Hamburg.

1915

- Oligochäten d. Süßwassers. Dtsch. Südpol.-Exp. 1901/03 Bd. 16.
 Central-Afrikanische Oligochäten. Erg. 2. Dtsch. Zentr.-Afr.-Exp. 1910/11, Zool. 1 Bd. 1.
 Tunicata. Beiträge zur Kenntnis der Meeresfauna Westafrikas Bd. 1. Hamburg.
 Ein kientragender Regenwurm. Verh. Nat. Ver. Hbg. (3) Bd. 23.
 Oligochètes. Vers 2. Voyage de Ch. Alluaud et R. Jeannel en Afrique orientale (1911—1912) Résultats scientifiques. Paris.

1916

- Ein eigentümlicher neuer Enchyträide d. Gattung Propappus aus der Niederelbe. Verh. Nat. Ver. Hbg. (3) Bd. 23.
- Oligochäten aus dem Naturhistor. Reichsmuseum zu Stockholm. Ark. Zool. Bd. 10.

1917

- Oligochäten. Res. E. Mjöberg's Swed. Sc. Exp. Austral. 1910/13, Kgl. Svens. Vetensk. Handlingar Nr. 52.
- Die Lumbriciden, mit besonderer Berücksichtigung der bisher als Familie Glossoscolecidae zusammengefaßten Unterfamilien. Zool. Jahrb. Abt. Syst. Bd. 41.

1918

- Ptychobranchen und Diktyobranchen Ascidien des westlichen Indischen Ozeans. Jahrb. Hbg. Wiss. Anst. Bd. 35, 2. Beih.

1919

- Ascidiae Ptychobranchiae und Diktyobranchiae d. Roten Meeres, Exp. „Pola“ R. Meer, nördl. und südl. Hälfte 1895/98. Denkschr. Ak. Wiss. Wien., math.-nat. Kl. Bd. 95.
- Die Krikobranchen Ascidien d. westlichen Indischen Ozeans: Claveliniden u. Synoiciden. Jahrb. Hbg. Wiss. Anst. Bd. 36, 2. Beih.
- Über die Beziehungen der Hirudineen zu den Oligochäten. Jahrb. Hbg. Wiss. Anst. Bd. 36, 2. Beih.
- Zur Kenntnis d. Didemniden. Abh. Nat. Ver. Hbg. Bd. 21.

1920

- Oligochäten vom westlichen Vorderindien und ihre Beziehungen zur Oligochäten-Fauna v. Madagaskar und den Seychellen. Jahrb. Hbg. Wiss. Anst. Bd. 38, 2. Beih.
- Die Krikobranchen Ascidien d. west. Ind. Ozeans: Didemniden. Jahrb. Hbg. Wiss. Anst. Bd. 37, 2. Beih.
- Ascidiae Krikobranchiae d. Roten Meeres: Clavelinidae und Synoicidae, Exp. „Pola“ R. Meer. Denkschr. Akad. Wiss. Wien Bd. 97.
- Oligochäten von Juan Fernandez und der Oster-Insel. Scottsberg, Nat. Hist. Juan Fern. Vol. 3.

1921

- Neue und wenig bekannte Oligochäten a. skandinav. Sammlungen. Ark. Zool. Bd. 13, Nr. 19.
- Ascidien vom westl. Indischen Ozean a. d. Reichsmus. Ark. Zool. Bd. 13, Nr. 23.
- Zur Stammesgeschichte u. Systematik d. Oligochäten, insbes. d. Lumbriculiden. Arch. f. Naturgesch. Hbg. Jg. 86, 1920, Abt. A H. 8.
- Botrylliden und Didemniden d. Nordsee und d. zur Ostsee führenden Meeresgebiete. Wiss. Meeresuntersuchg. N. F. Bd. 14, Abt. Helgoland, H. 2.
- Sammlungen der schwed. Elgon-Expedition im Jahre 1920, II. Oligochäten. Ark. Zool. Bd. 14, Nr. 6.

1922

- Ascidiae, Ptychobranchiae und Diktyobranchiae von Neuseeland und den Chatam-Inseln. (Papers from Mortensen's Pacific-Expedition 1914 bis 1916.) Vidensk. Medd. Dansk. naturh. Foren. Bd. 73.
- Verbreitung der Oligochäten im Lichte der Wegner'schen Theorie der Kontinenten-Verschiebung und andere Fragen zur Stammesgeschichte und Verbreitung der Tiergruppe. Verh. nat. Ver. Hbg. 1921 (3) Bd. 29.
- Oligochäten aus dem Rijks-Museum van Natuurlijke Historie zu Leiden. Capita Zoologica. Verhandelingen op Systemat.-zool. Gebied, Deel 1, Aflev. 3.

1923

- Oligochäten aus der Umgegend von Medan in Nordwest-Sumatra. Arch. f. Zool. Bd. 15, Nr. 14.
- Oligochäten der Wolga. Arb. Biol. Wolga-Stat. Bd. 7, Nr. 1/2.
- Neue und altbekannte Ascidien aus dem Reichsmuseum Stockholm. Mitt. Zool. Mus. Hbg. Bd. 40.
- Oligochäten von Holländisch-Neu-Guinea. Nov. Guinea, Vol. 14, Bot. Livr. 1.
- Südafrikanische Ascidien. Medd. Göteb. Mus. Zool. Avd. 24.
- Oligochäten von Peru und West-Patagonien. Ibidem Avd. 32.
- Oligochäten von Neuseeland und den Auckland-Campbell-Inseln, nebst einigen anderen Pacifischen Formen. Vidensk. Medd. Dansk. naturh. Foren Bd. 75.

1924

- Oligochäten von Niederländisch-Indien. Treubia Vol. 5.
- Oligochäten von den wärmeren Gebieten Amerikas und des Atlantiks. Mitt. Zool. Mus. Hbg. Bd. 41.
- Ein Süßwasser-Höhlen-Oligochät aus Bulgarien. Ibidem.
- Ascidiae, Krikobranchiae von Neu-Seeland, Chatam- und Auckland-Inseln. Vidensk. Medd. Dansk. naturh. Foren. Bd. 77.

1925

- Regenwürmer aus dem nördlichen und östlichen Spanien. „Senckenbergiana“ Bd. 7, Heft 5.
- Zur Kenntnis einheimischer und ausländischer Oligochäten. Zool. Jahrb. Abt. Syst. Bd. 51.
- Manuskript und Korrektur. Jena G. Fischer.
- Oligochäten aus dem Ryck bei Greifswald und von benachbarten Meeresgebieten. Mitt. Zool. Mus. Hbg. Bd. 42.
- Agriodrilus Vermivorus aus dem Baikalsee, ein Mittelglied zwischen typischen Oligochäten und Hirudineen. Ibidem.

1926

- Pelodrilus bureschi*, ein Süßwasser-Höhlen-Oligochät aus Bulgarien. Arb. d. Bulg. Natf. Ges. Bd. 12.
- Schmarotzende Oligochäten nebst Erörterungen über verwandtschaftliche Beziehungen der Archioligochäten. Mitt. Zool. Mus. Hbg. Bd. 42.
- Zur Kenntnis der Oligochäten des Baikal-Sees. Russ. Hydrobiol. Zeitschr. Bd. 5.
- Oligochäten aus dem Gebiet der Wolga und der Koma. „Arbeiten der Biol. Wolga-Station“ Bd. 9.
- Über *Schmardaella lutzi* Mich., ein endoparasitisches Oligochät, an südamerikanischen Laubfröschen. Memorias do Instituto Oswaldo Cruz, Vol. 19.
- Dasselbe — in spanischer Übersetzung. Ibidem.
- Bau, Verwandtschaftsverhältnisse und Lebensweise des Schmarotzer-Enchyträiden *Aspidodrilus kelsalli* Baylis. Mitt. Zool. Mus. Hbg. Bd. 42.
- Note sur les Oligochètes, rapp. p. M. Henry Gadeau de Kerville de son Voyage zool. en Syrie, Vol. 1, Rouen.
- Lumbricidae: Beiträge zur Kenntnis der Land- und Süßwasserfauna Korsikas. 1. Ergebnisse der Dr. Paul Schottländer-Lehrexpedition des Jahres 1914. Mitt. Zool. Mus. Berlin Bd. 12, Heft 2.

1927

- Einige neue westaustralische ptychobranchiate Ascidien. Zool. Anz. Bd. 71, Heft 5/8.
- Zur Kenntnis phlebobranchiater und diktyobranchiater Ascidien, von R. Hartmeyer, aus dem Nachlaß gesichtet von W. Michaelsen. Mitt. Zool. Mus. Berl. Bd. 13.
- Oligochäten aus: Tierwelt der Nord- und Ostsee, Teil VI, c 1. Leipzig, Akad. Verlagsges.
- Über zoologische Forschungs- und Sammelreisen. Zool. Anz. Bd. 74, Heft 1/4.
- Oligochäten aus Yün-nan ges. von Prof. F. Silvestri, aus: Boll. Labor. zool. gen ed agr. Inst. sup. agra. di Portici, Vol. 21.
- Oligochätenfauna Brasiliens. Ergebnisse einer Forschungsreise von Prof. E. Bresslau. Abh. Senckenb. Naturf. Ges. Bd. 40, Heft 3.

1928

- Oligochäten Borneos. Ark. Zool. Bd. 20 a, Nr. 3.
- Miscellanea Oligochaetologica. Ibidem Nr. 2.
- Oligochäten von Java, Sumba und anderen holländischen Sunda-Inseln. „Treubia“, Vol. 10, livr. 2—3, Buitenzorg.
- Vermes. Kükenthal, Handbuch der Zoologie, 2. Bd., 2. Lfg., Berlin De Gruyter.
- Ascidiae, Diktyobranchiae und Ptychobranchiae. Fauna Südwest-Australiens Bd. 5, Lfg. 6, Hamburg.

1929

- Zur Stammesgeschichte der Oligochäten, aus: Zeitschr. wiss. Zool. Bd. 134.
Pheretima (*Archipheretima*) *ophiodes* n. sp., ein eigentümlich bunter Regenwurm von den Philippinen. Mitt. Zool. Mus. Hbg. Bd. 44.
 Oligochäten der Kamtschatka-Expedition 1908/09. Annuaire Mus. Zool. l'Acad. Sci. de l'URSS.
 The Oligochaeta Fauna of China. Lingnan Science Journ. Vol. 8.

1930

- Seescheiden oder Ascidiae. Tierwelt Deutschlands von Frdr. Dahl, Teil 17, Jena G. Fischer.
 Ein schlangenähnlicher Regenwurm aus den Bergwäldern der Insel Luzon. Philippine Journ. Bd. 41, Nr. 3.
 Oligochäten aus dem Selenga-Gebiete des Baikal-Sees, mit Schlußfolgerung von G. Verescagin. Trav. Comm. pour l'étude du lac Bajkal, Vol. III.
 Ascidiae Krikobanchiae. Fauna Südwest-Australiens Bd. 5, Lfg. 7.
 Diagnosen einiger neuer Oligochäten aus Sumatra. Bull. Mus. Roy. d'Hist. nat. Belgique, T. 6.
 Oligochäten, Rés. Scient. du voyage aux Indes-Orientales Néerlandaises, Vol. 2, Fasc. 5, 1930. Mém. Mus. Roy. d'Hist. nat. de Belgique, Hors Série.

1931

- The Oligochaeta of China. Peking Natural History Bull. 1930/31, Vol. 5, Pt. 2.
 Die Oligochäten Belgiens. Bull. Mus. roy. d'Hist. nat. Belgique, T. 7, 1.
 Zwei neue außereuropäische Oligochäten des Senckenberg-Museums. „Senckenbergiana“ Bd. 13, Nr. 1.
 Ausländische opisthopore Oligochäten. Zool. Jahrb., Abt. Syst., Bd. 61, Heft 5/6.
 Oligochaeta der Deutschen Limnologischen Sunda-Expedition. Arch. Hydrobiol. Suppl. 9, Trop. Binnengewässer, Bd. 2, Michael sen und W. Boldt.

1932

- Variations- und Mutationsverhältnisse bei den Arten der Lumbricidengattung *Eiseniella*. Festschrift zum 70. Geburtstag von Ludwig Plate. Jena, Zeitschr. f. Naturw. Bd. 67.
 1. und 2. Nachtrag zu „Oligochäten“. Handb. d. Zoologie v. Kükenthal.
 Ein neuer Regenwurm aus Belgisch-Kongo. Bull. Mus. roy. d'Hist. nat. de Belgique, Tome 8, No. 25.
 Neue Oligochäten von Bali und Borneo. Ibidem, Tome 8, No. 32.
 Ein neuer *Phreoryctes* von der Tropeninsel Poeloe Berhala. Miscellanea Zoologica Sumatrana 71.

1933

- Über Höhlen-Oligochäten. Mitt. über Höhlen- und Karstforschung, Jahrgang 1933, Heft 1.
- Ein Panzeroligochät aus dem Baikal-See. Zool. Anz. Bd. 102, 1933, Heft 11/12.
- Oligochätenfauna Surinames. Mit Erörterungen der verwandtschaftlichen und geographischen Beziehungen der Octochätinen. Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. (3) Deel 3.
- Süß- und Brackwasser-Oligochäten von Bonaire, Curacao und Aruba. (Zoologische Ergebnisse einer Reise nach Bonaire, Curacao und Aruba im Jahre 1930, Nr. 2.) Zoolog. Jahrb., Abt. Systematik, Bd. 64, Heft 3/5.

1934

- Oligochäten von Niederländisch-Indien. Arch. Néerl. Zool., Tome 1.
- The Ascidians of the Cape Province of South Africa. Trans. Roy. Soc. South Africa 22.
- Opisthopore Oligochäten aus dem mittleren und dem südlichen Afrika. Abh. Senckenbg. Naturf. Ges. Bd. 40, Heft 4.
- Opisthopore Oligochäten des Königlichen Naturhistorischen Museums in Belgien. Bull. Mus. roy. d'Hist. nat. Belgique Tome 10, No. 25.
- Die opisthoporen Oligochäten Westindiens. Mitt. Zool. Mus. Hbg. Bd. 45.
- Oligochaeta from Sarawak. Quart. Journ. Microsc. Science, Vol. 77.
- Ein neuer Strand-Enchyträide von Helgoland. Zool. Anz. Bd. 108, Heft 5/6.
- Oligochäten von Französisch-Indochina. Arch. Zool. exper. et gén. Tome 76, Fasc. 8.

1935

- Eine interessante neue Tubificide aus dem Baikalsee. Trav. Stat. limnol. du lac Bajkal Bd. 6.
- Das Wesen der Systematik, den jungen Kollegen an dem Beispiel des modernen Oligochätensystems erläutert. Zool. Anz. Bd. 109, Heft 1/2.
- Oligochaeta from Christmas Island, South of Java. Ann. and Mag. Nat. Hist. (10), Vol. 15.
- Meeresstrand-Enchyträiden des südlichen Atlantischen Ozeans. (Det Norske Videnskaps-Akad. i Oslo.) Sci. Res. Norw. Antarct. Exped. 1927—28, Nr. 14.
- Oligochäten von Belgisch-Kongo. Rev. Zool. Bot. Afr. Vol. 27, Fasc. 1/2.
- Oligochäten aus Peru. Capita zoologica Vol. 6, Pt. 2, 1935.
- Earthworms from South-Western Australia. Journ. Roy. Soc. Western Australia Vol. 21.
- Oligochäten aus den Seen des Zentral-Altai. Exploration des lacs de l'URSS. Fasc. 8, Serv. Hydro-Météorol. de l'URSS. Inst. Hydr.

1936

- Oligochäten von Belgisch-Kongo. II. Rev. Zool. Bot. Afr. Vol. 28, 2.
 Oligochäten aus Chile und von der Osterinsel. Zool. Anz. Bd. 113.
 Branchiura sowerbyi Beddard and its Synonymy. Rec. Ind. Mus. Vol. 38.
 African and American Oligochaeta in the American Museum of Natural Hist.
 Amer. Mus. Nov. Nr. 843.
 Oligochäten von Belgisch-Kongo. III. Rev. Zool. Bot. Afr. Bd. 29.
 Zwei neue opisthopore Oligochäten. Festschrift von Embrik Strand, Vol. 1,
 Riga.

1937

- On the genus *Thamnodrilus* Beddard. Proceed. Zool. Soc. London.
 Oligochaeta in Scientific Results of an Expedition to Rain Forest Regions
 in Eastern Africa, VIII. Bull. Mus. Comp. Zool. Havard Coll. Vol. 79,
 Nr. 8.
 Oligochäten. Exploration du Parc National Albert. Mission G. F. de Witte
 (1933—1935), Fasc. 3.

1938 (im Druck).

- Chaetopoda, nach dem Tode herausgegeben von W. Boldt. „Tierwelt Mittel-
 europas“ Bd. I, erscheint voraussichtlich Ende 1938, Leipzig Quelle u.
 Meyer.
 On a collection of African Oligochaeta in the British Museum. Proceed.
 Zoolog. Soc. London 1937, pt. 4, 1938.
 Einige interessante Pheretimen von Holländisch-Neuguinea. Zool. Anz.
 Bd. 121.

Sammelwerke herausgegeben von W. Michaelsen.

- 1896/1907 Ergebnisse der Hamburger Magelhaensischen Sammelreise 1892
 bis 1893, Bd. 1—3, Hamburg L. Friederichsen & Co.
 1907/30 Die Fauna Südwest-Australiens, herausgegeben von W. Michaelsen
 und R. Hartmeyer, Bd. 1—5, Jena G. Fischer.
 1914/22 Beiträge zur Kenntnis der Land- und Süßwasserfauna Deutsch-
 Südwestafrikas. Ergebnisse der Hamburger deutsch-südwest-
 afrikanischen Studienreise 1911, Bd. 1, 2, Hamburg L. Friede-
 richsen & Co.
 1914/32 Beiträge zur Kenntnis der Meeresfauna Westafrikas, Bd. 1—3,
 Hamburg L. Friederichsen & Co.
-

Neue Untersuchungen über die chinesische Wollhandkrabbe in Europa.

Inhalt:

	Seite
Vorwort von B. KLATT	XVI
Ausbreitung und Verbreitung 1933—1935 von N. PETERS . .	1—31
Über die Wanderungen der Wollhandkrabbe von A. PANNING	32—49
Die allgemeinen Ernährungsgrundlagen von H. THIEL . . .	50—64
Die Verbreitung über das Flußgebiet der Elbe nach Jahrgängen von A. PANNING	65—82
Häutung, Wachstum und Alter von K. SCHUBERT	83—104
Systematisches von A. PANNING	105—111
Fortpflanzungsbiologie von N. PETERS und R. GÖNNERT . . .	112—128
Neue Untersuchungen über die Erdbauten von N. PETERS . .	129—139
Bekämpfung und Verwertung von N. PETERS und W. HOPPE	140—171

Seit dem Erscheinen der ersten monographischen Darstellung der chinesischen Wollhandkrabbe (Zool. Anzg. Erg. Bd. zu Bd. 104, 1933) sind fast 5 Jahre verstrichen. Wie aus der genannten Veröffentlichung des näheren zu ersehen, erstreckte sich schon damals die Verbreitung des Tieres über große Teile der deutschen Stromgebiete. Bei der Schnelligkeit, mit der diese Ausbreitung sich vollzogen haben mußte, war anzunehmen, daß sie noch keineswegs ihr Höchstmaß erreicht hatte. Schon aus diesem Grunde waren Nachuntersuchungen nach einigen Jahren zu fordern und ein um so dringenderes Bedürfnis, da dieser Neueindringling sich ja in mehrfacher Hinsicht als übler Schädling erwiesen hat, der für die Fischereiwirtschaft namentlich des Stromgebietes der Elbe stellenweise von katastrophaler Bedeutung geworden ist. Daß in jener ersten Darstellung zudem eine Reihe einzelner Fragen der Biologie des Tieres — deren genaue Kenntnis für Bekämpfungsmaßnahmen ja unerlässlich ist — noch ungenügend geklärt bleiben mußte, ist selbstverständlich, so daß auch aus diesem Grunde erneute Forschungen erwünscht waren.

Es war von vornherein klar, daß die Verfasser der Monographie als beste Kenner für die Nachuntersuchungen in erster Linie in Betracht kamen. Beide Herren, Herr Dr. PANNING und Herr Dr. PETERS, gehören seit langem dem wissenschaftlichen Stabe des Hamburger Museums an, und Hamburg als größtem wissenschaftlichen Zentrum in dem Urausbreitungsgebiet der Wollhandkrabbe fällt in erster Linie die Aufgabe der Überwachung zu.

War es seinerzeit noch möglich gewesen die für die Untersuchungsfahrten usw. nötigen Ausgaben aus der Anstalt zur Verfügung stehenden Mitteln zu bestreiten, so war dies jetzt nicht mehr der Fall, besonders auch in Anbetracht der weit größeren Ausdehnung, welche die Arbeiten jetzt erforderten. Bei dieser Sachlage war es von grundlegender Bedeutung für das Zustandekommen dieser erneuten Untersuchungen, daß die **Deutsche Forschungsgemeinschaft** in klarer Erkenntnis der großen wirtschaftlichen wie wissenschaftlichen Wichtigkeit dieser Arbeiten in den Jahren 1935 bis 1937 den beiden genannten Herren namhafte Beträge zur Verfügung stellte und außerdem für bestimmte Forschungsaufgaben den Herren Dr. SCHUBERT, Dr. H. THIEL, Dr. GÖNNERT Stipendien bewilligte. Die Bearbeitung dieser Sonderfragen erfolgte im Museum unter Leitung der Herren Dr. PANNING und Dr. PETERS bzw. in der Fischerei biologischen Abteilung der Anstalt unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. SCHNAKENBECK.

Die Drucklegung der Arbeiten wurde ermöglicht durch eine Sonderbewilligung der Kultur- und Schulbehörde Hamburg, der ich somit ebenso wie der Deutschen Forschungsgemeinschaft an dieser Stelle herzlich danke. Alle die vielen Stellen und Fachgenossen im In- wie im Auslande an dieser Stelle aufzuführen, denen wir für Auskünfte und Hilfe mannigfachster Art verpflichtet sind, ist nicht möglich und wird in den einzelnen Arbeiten von den Verfassern geschehen. Nur Herrn Kapitän FICK vom Hamburger Fischereiamt möchte ich hier noch besonders danken. Ohne seine stete Hilfsbereitschaft, mit der er jederzeit das ihm zur Verfügung stehende Fahrzeug wie sich selbst in den Dienst der Sache stellte, wären viele grundlegende Feststellungen nicht möglich gewesen.

Hamburg, im März 1938.

B. Klatt.

Ausbreitung und Verbreitung der chinesischen Wollhandkrabbe (*Eriocheir sinensis* M. Edw.) in Europa in den Jahren 1933 bis 1935¹⁾.

Von NICOLAUS PETERS, Hamburg.

Mit 5 Abbildungen im Text.

I. Einleitung.

In unserer Monographie „Die chinesische Wollhandkrabbe in Deutschland“ (PETERS, PANNING und SCHNAKENBECK, 1933) wurde die Ausbreitung und das Vorkommen der Wollhandkrabbe in Europa bis zum Ende des Jahres 1932 ausführlich dargestellt. Die weitere Besiedlung der europäischen Gewässer in den darauffolgenden drei Jahren (bis Ende 1935) soll hier zusammenfassend behandelt werden, wobei es gilt, nicht nur die weitere Ausbreitung zu erfassen, sondern besonders auch die Häufigkeit des Auftretens in den länger besiedelten Wohngebieten zu ermitteln, um jeweilig die zukünftigen Entwicklungsmöglichkeiten abzuschätzen und für die Elbe und Weser, die am längsten und stärksten verseuchten Gebiete, zu prüfen, ob der Höchstpunkt der Entwicklung nicht bereits erreicht ist.

Für diese Aufgaben boten vereinzelte Fundangaben im Fachschrifttum — lediglich für einen Teil des Auslandes lagen zusammenfassende Berichte vor — nur einen geringen Anhalt, so daß zunächst die nötigen Unterlagen gesammelt werden mußten. Nur einen ganz kleinen Teil des weiten Wohngebietes der Krabbe konnte ich auf mehreren Untersuchungsfahrten selbst kennen lernen; für den übrigen Teil versuchte ich, durch Versand von gedruckten Fragebogen und durch die Mitarbeit von möglichst zahlreichen Behörden, Fachleuten und Liebhabern genaue Zahlen und Angaben über Vorkommen und Häufigkeit zu erlangen.

Wenn dieses Mal in viel größerem Umfange als vor drei Jahren Fragebogen versandt und bearbeitet werden konnten, so ist dies in erster Linie auf die weitgehende Unterstützung meiner Arbeiten durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft in Berlin zurückzuführen. Auch an dieser Stelle möchte ich nicht unterlassen, der Deutschen Forschungsgemeinschaft für ihre Hilfe aufrichtig zu danken.

Zum anderen aber bin ich allen Helfern im In- und Ausland zu großem Dank verpflichtet, die mir zusammen mehr als 450 vierseitige Fragebogen ausfüllten und zurücksandten und nicht selten noch durch ergänzende Beilagen und Skizzen erweiterten. Fischer und Angler, Fischereibehörden und Vereine, Landesbauernschaften, Wasserbauämter, Biologen, Tierfreunde und Aquariumliebhaber stellten mir für ihre Gebiete ihre Erfahrungen bereitwillig zur Verfügung. Bei allen verwerteten Fundangaben werde ich weiter unten im Text die Namen der Berichterstatter nennen.

¹⁾ Abgeschlossen 1. Oktober 1936.

Aus dem benachbarten Ausland wurden mir zusammenfassende Berichte oder Fundlisten in liebenswürdiger Weise übermittelt, und zwar aus Holland von den Herren Dr. H. C. REDEKE-Utrecht, Dr. JAN VERWEY-Helder und cand. L. F. CAMPS-Noordhorn; aus Belgien von den Herren Dr. J. A. LESTAGE-Uccle und Dr. E. LELOUP-Brüssel; aus England von Herrn Prof. W. J. CALMAN-London; aus Dänemark von den Herren Prof. AD. JENSEN-Kopenhagen und Mag. C. V. OTTERSTRÖM-Frederiksdal; aus Schweden von den Herren Prof. E. LÖNNBERG-Stockholm und Prof. L. A. JÄGERSKJÖLD-Göteborg; aus Finnland von den Herren Fischereidirektor T. H. JÄRVI-Helsingfors und Prof. J. VÄLIKANGAS-Helsingfors; aus Rußland von Herrn Prof. A. L. BEHNING-Leningrad; aus Lettland von Herrn Oberfischmeister Mag. W. MANSFELD-Riga und aus Polen von den Herren Dir. M. BOGUCHI-HELA und Dr. W. KULMATYCKI-Bydgoszcz.

II. Die Besiedlung der verschiedenen Strom- und Wohngebiete bis Ende 1935.

Zum Verständnis der unten folgenden Ausführungen muß ich einige Bemerkungen vorausschicken. Will man in bestimmten Gegenden Klarheit über den Wollhandkrabbenbestand erlangen, so muß man sich stets den Lebenskreislauf der Art vor Augen halten. Besonders in den Hauptdurchzugsgebieten, also vorwiegend den unteren Stromläufen, ist die Bevölkerungsdichte starken und regelmäßigen Schwankungen unterworfen. Im Frühjahr und Vorsommer kann man hier mit großen Mengen aufsteigender kleiner Krabben rechnen, im Herbst dagegen mit dem Abstieg der erwachsenen geschlechtsreifen Tiere (Näheres s. PANNING, 1937). In den Paarungs- und Laichgebieten an der Küste kann man wiederum eine Häufung in den Wintermonaten erwarten, und in diesen Gegenden treten ausschließlich geschlechtsreife Stücke auf.

Bei Auswertung der Fangergebnisse der eigens zum Wollhandkrabbenfang eingerichteten Fanggruben, Fangkörbe und Eimergeräte ist stets zu berücksichtigen, daß hiermit fast ausschließlich aufsteigende jüngere Krabben erbeutet werden. Hingegen betrifft der Beifang in Aalsäcken, mit denen man die nach dem Meere abwandernden Aale zu fangen pflegt, in den meisten Fällen nur abwandernde, große Wollhandkrabben.

An der Küste, wo die Grundscheppnetzfisherei erlaubt ist, gibt diese einen guten Anhalt über das Vorkommen, während in Binnengewässern die Beifänge in Reusen, Aalkörben, Stell- und Zugnetzen gute Unterlagen bieten. In diesen Geräten werden alle Größenstufen erbeutet. In weniger stark und regelmäßig befischten, vielleicht nur von Sportanglern besuchten Gewässern ist es schwieriger, einen richtigen Einblick zu bekommen; hier ist man leicht geneigt, den Bestand an Krabben zu unterschätzen, und mehrfach ist es vorgekommen, daß beim Entkrauten von Gräben und Kanälen und bei Baggararbeiten plötzlich zahlreiche Krabben zutage gefördert wurden, die man dort nicht vermutet hatte.

Bei den unten gemachten Zahlenangaben muß man weiter stets die Körpergröße in Betracht ziehen, um ein richtiges Bild von der Massenhaftigkeit zu erlangen. Je weiter die Fundorte aufsteigender Tiere von den Laichplätzen an der Küste entfernt sind, desto größer sind die Körperausmaße der Krabben. Von den jugendlichen Tieren, die am Weserwehr bei Bremen gefangen werden, gehen etwa 200 bis 300 Stück auf 1 Kilo, bei Magdeburg dagegen geben von den aufsteigenden Krabben nur noch etwa 30 bis 50 auf 1 Kilo, und von den großen abwandernden Tieren haben 5 bis 10 Stück schon dasselbe Gewicht.

Wichtig für das Verständnis der starken Ausbreitung der Art ist die Kenntnis ihrer wesentlichen Lebensgewohnheiten und Eigenheiten. Sie ist ein ausgesprochen polyökes Tier, widerstandsfähig, zäh, anpassungsfähig, genügsam, ausdauernd; sie kann sich pflanzlich wie tierisch ernähren, frist Aas wie lebende Organismen. Selbst gegen starke Wasserverpestungen, denen Fische und andere Wassertiere in Mengen zum Opfer fallen, ist sie gefeit: sie steigt aus dem Wasser und schnappt frische Luft, genau so wie sie an Land steigt, um Hindernisse zu überwinden und neue Nahrungsplätze und abgelegene Gewässer aufzusuchen. Sie versteht es besser als viele andere Krebse, sich unter Steinen und in Schlupfwinkeln vor Feinden zu verbergen und gräbt im bindigen Boden der Ufer tiefe Löcher, in denen sie auch vor jeder Gefahr geschützt ist.

Doch eine scharfe Grenze und hohe Schranke ist auch der Wollhandkrabbe und ihrer erstaunlichen Lebens- und Vermehrungsfähigkeit gesetzt. Sie vermag sich nicht im Süßwasser der Binnengewässer fortzupflanzen und muß zu diesem Zweck immer wieder an die entfernten Laichplätze im Brach- und Seewasser der Küste zurückkehren.

1. England.

In England ist bis heute nur ein **einziger** Fund bekannt geworden.

Nach LEIPER (1935) ist eine mittelgroße Wollhandkrabbe im Oktober 1935 im Gitterwerk des Wassereinlaufes zu dem Kraftwerk Chelsea in London an der Themse erbeutet worden. Es handelt sich hierbei um ein Männchen von etwa 57 mm Länge, das im Naturhistorischen Museum in London aufgehoben wird (Prof. W. J. CALMAN).

Dieser Einzelfund läßt keine Schlüsse über die dortige Besiedlung zu; das gefundene Tier ist entweder dort geboren, dorthin verschleppt worden oder auch dorthin gewandert. Alle drei Möglichkeiten sind denkbar, und es wäre unnütz, ihre Wahrscheinlichkeit gegeneinander abwägen zu wollen.

2. Belgien.

Der erste Fund für Belgien stammt nach LESTAGE (1936) aus dem Jahre 1933.

Es wurde eine Krabbe von einem Angelfischer bei Kruisschans (bei Antwerpen) gefangen, die später in das Aquarium von Antwerpen gekommen sein soll.

In den folgenden Jahren sind eine ganze Reihe von Funden hinzugekommen, doch beschränkt sich das Vorkommen bis Ende 1935 fast ausschließlich auf den nordwestlichen Teil Belgiens, auf Ost- und Westflandern nördlich der Schelde (Abb. 1). Bemerkenswert ist die Häufung der Funde in der Yser und den Kanälen bei Nieuport, nur noch 20 km von der französischen Grenze entfernt.

Im Jahre 1934 wurden an zwei Fundstellen mehrere Krabben erbeutet, und zwar bei Nieuport und im „Crique de Nieuwendamme“ (hier im Oktober und November je ein Fund). Für 1935 sind nach LESTAGE die belgischen Fundorte folgende: Kanäle und Flüsse bei Brügge, mehrere Funde, u. a. bei Damme (Dr. LELOUP), bei Seebrügge, im Frühjahr und Sommer zahlreiche Funde bei Nieuport, Kanal Gent-Terneuzen, Lillo (Fort nördlich von Antwerpen). Schließlich sollen Seefischer an der belgischen Küste verschiedentlich *Eriocheir* als Beifang erbeutet haben.

Die Einwanderung nach Belgien von dem nahen Mündungsgebiet des Rheins her bietet sicherlich den Wollhandkrabben keinerlei Schwierigkeiten; der Weg durch das umfangreiche Kanalsystem wie auch der kurze Seeweg an der Küste entlang ist dafür in gleichem Maße günstig. Doch dürfte die Einbürgerung der Krabbe in den belgischen Gewässern bereits vollzogen und ein selbständiger Bestand vorhanden sein; denn anders sind die zahlreichen Funde besonders bei Nieuport kaum zu erklären. Wie LESTAGE berichtet, sind die Krabben dort bereits so häufig, daß jeder Fischer den fremden Gast kennt.

3. Holland.

Der Bestand an Wollhandkrabben hat in den Niederlanden in den letzten Jahren unaufhörlich zugenommen. Ihre Einbürgerung in den dortigen Gewässern wurde von OTTO und KAMPS (1935) zusammenfassend dargestellt. Neuere Angaben erhielt ich durch die Herren Dr. H. C. REDEKE, Dr. J. VERWEY und Cand. L. F. KAMPS (Abb. 1). Im Zoologischen Institut der Universität Groningen (Direktor Prof. HAZELHOFF) überwacht man das Auftreten und bearbeitet die Bekämpfung der Krabbe auf holländischem Gebiet.

In den Provinzen Groningen und Friesland schätzen OTTO und KAMPS die Bevölkerungsdichte der Wollhandkrabbe für 1934 mindestens 10mal so hoch wie für das Jahr 1932. Auch hier hat sich das Tier bereits als ein schwerer Fischerei- und Uferschädling erwiesen. Beim Aalfang wurden an 40 bis 60 mm breiten Krabben stellenweise mehrere Hektoliter auf einmal erbeutet. Ein Fischer in der Nähe von Zoutkamp fing im Laufe einiger

Wochen etwa 60000 Stück und im Winter 1933/34 wurden gelegentlich 1000 und mehr Tiere in einer einzigen Reuse gefangen. Im Dezember 1934 beobachtete man in Mengen kleine Tiere von 18 bis 43 mm Körperbreite. Auch 1935 traten die Krabben in den erwähnten Provinzen in Massen auf. In der Lauwerszee (besonders vor Zoutkamp) sind von 1932 bis 1934 zahlreiche Weibchen mit Eiern gefunden worden, ein Zeichen, daß dort ein stark besuchtes Laichgebiet liegt.

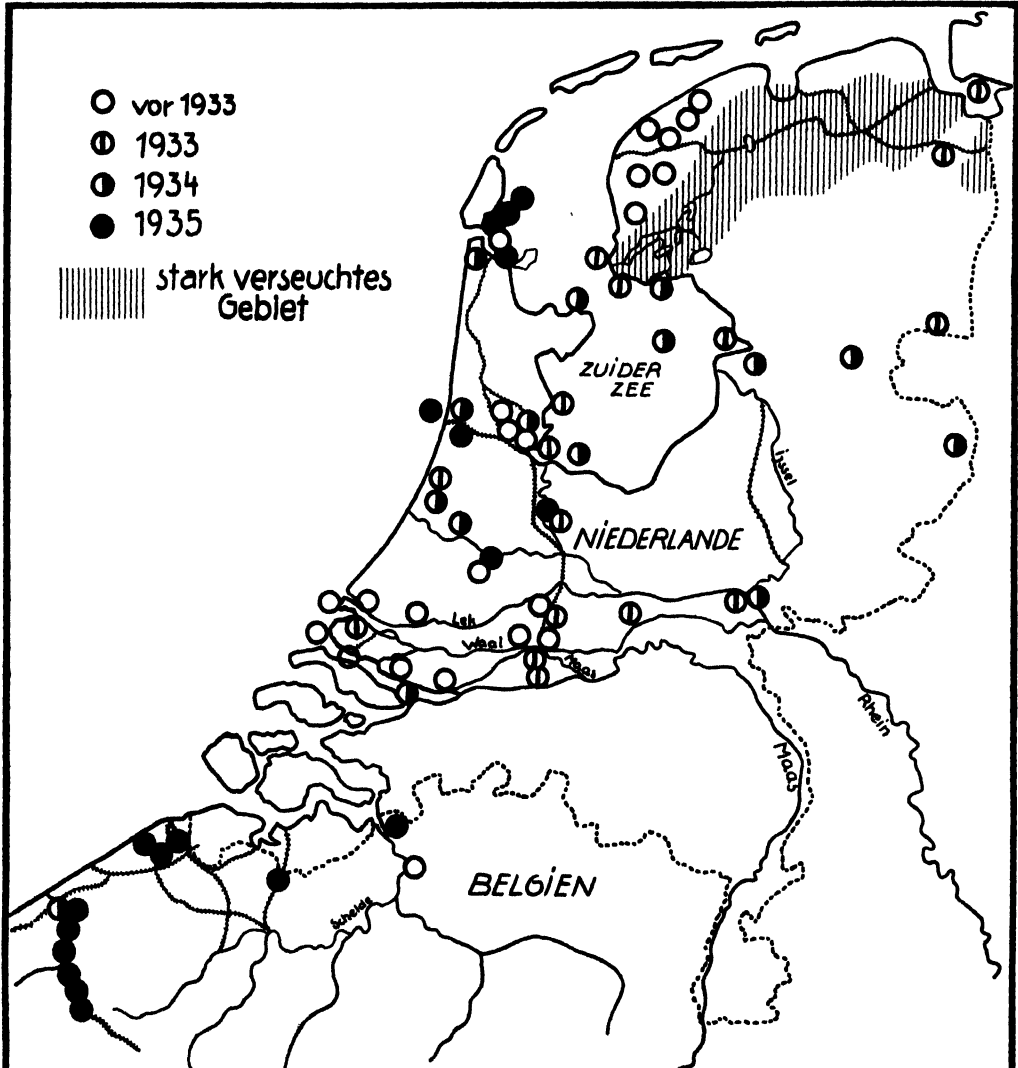


Abb. 1. Vorkommen der Wollhandkrabbe in Belgien und den Niederlanden bis Ende 1935 (ergänzt nach OTTO und KAMPS).

Für das übrige Holland (außer den Provinzen Groningen und Friesland) konnte ich bis Ende 1932 fast nur von Einzelfunden an 11 Fundorten berichten. Bis Ende 1935 sind mir insgesamt etwa 50 Fundstellen bekannt geworden (Abb. 1) und an vielen Orten wurden bereits eine ganze Anzahl Tiere erbeutet. Die Mehrzahl der Funde dürfte hier wie überall den Biologen kaum

zur Kenntnis gelangen, was schon daraus ersichtlich ist, daß sich die Angaben für eine Gegend häufen, wo ein Fachmann die Entwicklung aufmerksam verfolgt.

Dies ist z. B. der Fall für die Umgebung von Helder und den Texelstrom am südlichen Eingang in die Zuiderzee. Von dort meldet Dr. VERWEY für 1933 1 Fundort, für 1934 2 Fundorte, für 1935 aber nicht weniger als 29 Fundstellen mit insgesamt 69 Stücken. Auch hier haben wir es mit einem Laichgebiet zu tun; denn es wurden nur große Krabben erbeutet, Männchen von 48 bis 66 mm Körperbreite und Weibchen von 50 bis 68 mm Körperbreite. Die untersuchten Weibchen (18 Stück) hatten alle Eier, nicht ein einziges Weibchen ohne Eier wurde bekannt. Alle Funde wurden daher auch in der Laichzeit gemacht: 3 im November, 25 von Dezember bis Februar, 1 im März, 2 im April und 1 im Mai.

Außer bei Helder häufen sich die Funde an zwei Stellen, und zwar einmal in den Gewässern um Amsterdam und zum anderen im Mündungsgebiet von Rhein und Maas. Doch sind in diesen Gegenden vorwiegend Einzelfunde zu verzeichnen und die Ausbeute nur an einem Orte betrug in den Höchstfällen 20 bis 40 Krabben.

Die Verbreitungsverhältnisse in den Niederlanden machen nach OTTO und KAMPS wahrscheinlich, daß Holland im wesentlichen von zwei Seiten befallen wurde, nämlich im Westen und Süden vom Rhein aus und im Norden (Groningen und Friesland) von Dollart und Ems aus. Ob im Norden die Einwanderung an der See entlang¹⁾ oder über die Süßwasserverbindungen erfolgte, läßt sich nicht mit Sicherheit feststellen. Dollart und Lauwerszee liegen nur 60 km voneinander entfernt.

4. Stromgebiet des Rheines.

Für das Mündungsgebiet des Rheines konnte im vorigen Abschnitt in den letzten Jahren eine langsame Vermehrung des Wollhandkrabbenbestandes beobachtet werden. Diesem Anwachsen der Bevölkerung an der Mündung entspricht eine gleichzeitige, aber auch nur geringe Zunahme im Niederrhein, vornehmlich in der Gegend von Wesel, in der Lippe, im Lippe-Seiten-Kanal und im Rhein-Herne-Kanal, während für den Mittel- und Oberrhein und ihre Nebenflüsse fast ausschließlich Fehlanzeigen eingingen.

Der am weitesten flußaufwärts gelegene Fundort innerhalb der Berichtsjahre war Oberwinter, wo 1934 2 Krabben erbeutet wurden (JOHS. LIESSEM-Oberwinter). Im Rhein bei Wesel, in der Lippe, im Lippe-Seiten-Kanal und im Rhein-Herne-Kanal wurden in den letzten Jahren regelmäßig Beifänge an Krabben gemacht (Dr. W. SCHNEIDER-Krefeld, Dr. STEUSLOFF-Gelsenkirchen). 1934 wurde im Gebiet der Lippe ein vermehrtes Auftreten (u. a. auch im Duisburg-Ruhrorter Hafen) festgestellt. Im Niederrhein bei Wesel liegen die Funde ausschließlich im August und September und betreffen nur große Stücke, also wahrscheinlich seewärts abwandernde Tiere. Der erste Fund oberhalb des Mündungsgebietes des Rheines soll 1931 am linken Ufer etwa 5 km oberhalb von Wesel gemacht worden sein.

Fehlanzeigen gingen von folgenden Gebieten und Wasserläufen ein: Bodensee²⁾, Niederbayern, Oberpfalz, Ober-, Mittel- und Unterfranken (Main

¹⁾ Siehe MÜLLER-MARQUARD 1936.

²⁾ Siehe Anmerkung S. 26!

und Zuflüsse), Pfalz, Baden, Württemberg, Hohenzollern, Freistaat Hessen (Rhein, Main und Neckar), Rhein von Mannheim bis Bingen und Nebengewässer, Hessen-Nassau (Rhein, Main, Lahn) und für die Flüsse Ahr, Sieg und Ruhr.

Im ganzen Stromgebiet des Rheines ist es bis Ende 1935 über Einzelfunde nicht hinaus gekommen; doch häufen sich die Funde in den letzten Jahren und deuten auf ein langsames Anwachsen des Bestandes hin.

5. Stromgebiet der Ems und ostfriesische Watten und Inseln.

Der erste Fund im Emsgebiet stammt aus dem Jahre 1929 (vor Greet-siel in der Emsmündung). Bis 1932 ließ sich in diesem Stromgebiet nur eine geringe Bevölkerung nachweisen, es waren bis dahin lediglich Einzelfunde gemacht worden. Die folgenden Jahre 1933 bis 1935 stehen im Zeichen einer starken Vermehrung für das gesamte Flußgebiet und das ihm vorgelagerte Küstengebiet. Im Mittel- und Oberlauf ist die Bevölkerungsdichte allerdings gering und dürfte auch immer so bleiben, da die Aufwanderung der Krabben durch mehrere Schleusen und Wehre gehemmt wird.

Im Jahre 1933 wurde *Eriocheir* flußaufwärts bis zum Wehr Hilter vereinzelt beobachtet, 1934 fluß- und kanalaufwärts bis zur Schleuse Teglingen häufiger, stellenweise in größeren Schwärmen, und 1935 ist sie stärker aufgetreten bis zum Wehr Hanekenfähr. Am untersten Wehr bei Herbrum wurden 1935 zwei Fanggruben eingebaut, mit denen an wärmeren Tagen Tagesausbeuten von 40 bis 50 kg Krabben erzielt wurden (Reg.-Baurat DETIG, Wasserbauamt Meppen).

Aus dem Oberlauf der Ems und ihren Kanälen wurden für die Berichtjahre folgende Funde einzelner Stücke gemeldet:

im Dortmund-Emskanal bei Münster 1933 und 1935 (Dr. STEUSLOFF-Gelsenkirchen), in der Ems auf der Strecke Salzbergen bis Listrup 2 Krabben im September 1935 (FR. THOMAS-Rheine), in der Hase bei Osnabrück 1933 (Insp. H. SCHÜTTE-Osnabrück) und in der Hase bei Meppen im August 1935 (Dr. STEUSLOFF-Gelsenkirchen).

Für das Mündungsgebiet, sowie für das ostfriesische Küstengebiet (Priele, Watten- und Binnengewässer) lassen die Berichte auf ein ununterbrochenes Anwachsen des Bestandes schließen.

Fischer K. H. BAALMANN-Greet-siel fing in der Greet-sieler Balje beim Garneelenfang mit dem Grundschleppnetz vom 22. 3. bis zum 29. 4. 1933 121 große Krabben, von denen 101 Weibchen waren, die sämtlich Eier trugen. Beachtenswert ist die beträchtliche Zahl eiertragender Weibchen, die auf eine ganz erhebliche Bevölkerungsdichte im Emsgebiet hindeuten. Solche Weibchen werden im allgemeinen nur vereinzelt als Beifang beim Garneelenfischen erbeutet, und selbst in der Elbmündung fangen die dortigen Fischer selten mehr als drei Stück an einem Tage.

In den Watten sind in der Regel die Funde spärlich und so ist es verständlich, wenn für das nordfriesische Wattengebiet auch nur geringe Ausbeuten gemeldet werden.

Fischer FR. HABBINGA, Besitzer von Argen (Gerät mit 2 Flügeln von 200 und 100 m Länge) fing von 1933 bis 1935 im Juister Wattenmeer gewöhnlich 1 bis 6 Krabben in der Tide. In der Gegend von Bank-Balje, Busetief und Memmert-Balje glaubt man eine geringe Vermehrung von 1933 bis 1935 feststellen zu können (W. NIEMEYER-Norddeich). FRITZ HAFNER (Aquarium Juist) fand 1935 an 5 Stellen am Strande von Juist Schalen von Wollhandkrabben, sicherlich Reste von nach dem Laichen eingegangenen Tieren. In der Oster-Ems und der Alten Ems und den benachbarten Watten wurden 1933 vornehmlich in Buttfuken regelmäßig

Krabben erbeutet; 1934 glaubte man eine Vermehrung, 1935 wiederum eine Abnahme erkennen zu können (H. BAALMANN, BEREND FEEKEN, STINUS YSKER, alle aus Greetsiel). In den Gewässern um Spiekerooog und Langeoog wurden in der Regel täglich einige Wollhandkrabben als Beifang erbeutet (W. JACOBS sen. Neuharlingersiel).

Viel fühlbarer als in Watt und Prielen war die Vermehrung des Bestandes in den Gräben, Wettern, Schleusen und Sielen der ostfriesischen Binnengewässer, über die alle Gewährsmänner übereinstimmend berichten (u. a. Insp. Kannegieter-Emden). Besonders machten die Krabben sich jetzt auch bemerkbar in den abgelegenen Kolken oder Bracks. Sehr lästig wurde der starke Beifang zur Zeit der herbstlichen Abwanderung in Aalsäcken und und Reusen, in denen man stellenweise bis zu 50 kg je Tag und Gerät fing. Ein solches wirklich massenhaftes Auftreten wurde in jener Gegend erstmalig im Jahre 1935 festgestellt.

6. Stromgebiet der Jade und Weser.

Im Jadebusen und in den in ihn mündenden Entwässerungskanälen und Sielen konnte 1933 und 1934 eine erhebliche Zunahme der Krabbenplage gegenüber den Vorjahren beobachtet werden.

Selbst im See- und Brackwasser des Jadebusens fingen 9 Kutterfischer in den beiden Jahren während der Fangzeit zusammen bis zu 50 kg Krabben an einem Tage, und zwar ganz vorwiegend Weibchen mit Eiern. 1935 machte sich eine Abnahme bemerkbar, die Tagesausbeute betrug nur noch 15 bis 20 kg. Besonders stark war das Auftreten im Innensiel Eckwarderhörn und hier auch 1935, wie überhaupt in den Binnengewässern in Butjadingen und im Jeverland der Bestand überall zugenommen hat. Butjadingen erhielt vielleicht auch eine beträchtliche Zuwanderung durch den Bewässerungskanal von der Weser her. In der Maade und vielen abgelegenen und schwieriger zugänglichen Gewässern (u. a. in den Schloßgräben von Neustadt-Gödens) machten sich die Wollhandkrabben während der Berichtjahre breit (Dr. H. NITZSCHKE und E. ONNEN, Aquarium Wilhelmshaven, Meliorationsrat KONKEN-Oldenburg, Landesbauernschaft, Ing. H. DEHARDE-Varel).

Beim Buttfang in der Außenweser und beim Butt- und Aalfang in der Unterweser klagten die Fischer 1933 und 1934 über den Beifang an Krabben, während sich der Schädling 1935 weniger bemerkbar machte (Fischmeister ADDICKS-Brake). In der Wümme im Blockland bis weit hinauf nach Fischerhude hat die Häufigkeit der Wollhandkrabbe bisher nicht nachgelassen (G. Harttig jun. Bremen). Besonders wird darauf hingewiesen, daß z. B. bei Borgfeld, Ottersberg und Hellwege an der Wümme und bei Landesbergen an der Weser die Krabben nunmehr in allen Gräben und Kühlen anzutreffen sind (A. VOSS-Bremen).

Bekannt ist die starke Besiedlung in der Hunte bis zum ersten Wehr bei Oldenburg hinauf; doch ist auffallend, daß an der dortigen Fangstelle am Huntekraftwerk (seit 1934 in Betrieb) nur verhältnißmäßig geringe Mengen Krabben gefangen wurden.

Gewässerwart E. A. KÜHLING-Oldenburg hat hierüber für 1934 und 1935 eine sorgfältige Statistik in Stückzahl ausgearbeitet und hat für die abwandernden Tiere sogar die Geschlechter getrennt gezählt. 1934 wurden hier 2293 aufsteigende und 3640 abwandernde Krabben gefangen; 1935 dagegen 5710 auf- und 4313 absteigende (eine genaue Auswertung der Statistik wird an anderer Stelle erfolgen). Die unaufhörliche Ausbreitung der Wollhandkrabbe in der dortigen Gegend geht gleichfalls aus den eingehenden Berichten der Landesbauernschaft für Oldenburg und Bremen (Meliorationsrat KONKEN) hervor.

In welch ungeheurem Maße die Wollhandkrabben weseraufwärts steigen, zeigt die Fangstatistik für das unterste Weserwehr in Bremen, wo 1935 verschiedene sehr ergiebige Fanganlagen (Fallgruben und Eimergeräte) durch Baurat LANDMARK vom Wasserstraßenamt Bremen geschaffen wurden.

1935 wurden hier nicht weniger als 12166 kg oder 3444680 Stück Krabben erbeutet; denn von diesen aufsteigenden kleinen Tieren gehen 280 bis 314 auf ein kg. Die Ausbeute an großen, abwandernden Krabben betrug in demselben Jahre 3340 kg.

Der weitaus größte Teil der weseraufwärts wandernden Krabben dürfte seit 1935 tatsächlich bereits bei Bremen abgefangen werden und es ist verständlich, wenn sich weiter oberhalb auf einer gewissen Strecke von 1935 ab bereits an vielen Orten eine erhebliche Bestandsminderung nachweisen läßt.

Doch ist nicht zu vermeiden, daß auch bei Bremen noch viele Krabben mit durchgeschleust werden, so daß an dem nächsten Wehr bei Dörverden, wo gleichfalls Fanganlagen vorhanden sind, noch immer ganz beträchtliche Mengen erbeutet werden. Das Gesamtergebnis war hier 1934 750 kg und 1935 1215 kg (Regierungsbaumeister SABINSKI-Hoya). Es muß bemerkt werden, daß die letzten beiden Fangerträge wegen der verschiedenen Fangbedingungen nicht miteinander vergleichbar sind.

Auf der Weserstrecke zwischen den beiden untersten Wehren Bremen und Dörverden und in dem auf dieser Strecke einmündenden rechten Nebenfluß der Aller, sowie in deren Zufluß, der Leine, war 1932 bis 1934 eine starke Zunahme des Bestandes gegenüber den vorhergehenden Jahren zu verzeichnen. 1935 machte sich in dieser Gegend eine Abnahme bemerkbar, sicherlich eine Folge der Bekämpfung in Bremen.

Auf der Weserstrecke von km 345 bis km 351 (16 bis 22 km oberhalb von Bremen) fing der Fischer K. BLOCK-Achim 1933 und 1934 „gewaltige Mengen“, 1935 aber „bedeutend weniger“ aufsteigende Krabben. In der unteren Leine wurden 1933 und 1934 Beifänge von 100 Krabben in einer Reuse gemacht (H. WITTBOLDT-Bothmer). In der Leine bei Hannover fing man 1934 etwa 40 und 1935 nur 15 Krabben (W. GEWECKE-Hannover). Bei Hademstorf an der Aller (oberhalb der Leinemündung) wurden in einer Fanganlage an dem dortigen Wehr 1935 nur 26 Tiere erbeutet (Wasserbauamt Celle). An abwandernden Krabben machte man im Herbst beim Aalfang mit Hamen in der Aller und ihren Abwässern bei Hudemühlen Tagesfänge von 10 bis 25 kg Krabben.

Übereinstimmend berichten alle Gewährsleute aus jener Gegend von einem weiteren Vordringen der Wollhandkrabbe in abgelegene Kolke und Altwässer, und auch oberhalb der untersten Wehre sind in Aller und Leine in den Berichtjahren 1933 bis 1935 verhältnismäßig mehr Funde gemacht worden als in den vorhergehenden Jahren (Anglerverein Hemelingen, BARTELS-Verden, Anglerverein Dörverden-Barne). In der Aller bei Celle wurden in den 3 Jahren 2 Einzelfunde gemacht (Fischereischutzgenossenschaft für die Aller, Celle); im Mittel-landkanal bei Hannover 1935 6 bis 12 Stück (W. GEWECKE-Hannover); im Steinhuder Meer 1935 erstmalig 2 Krabben (SEFGERS, SCHWEER und KUCKUCK-Steinhude).

Für Braunschweig und Lippe-Detmold gingen Fehlanzeigen ein, während in Schaumburg-Lippe ein Fund im Jahre 1933 nahe dem Mittellandkanal in Rusbend gemacht wurde (E. RAUTER-Bückeburg):

Oberhalb des zweiten Wehres bei Dörverden geht die Bevölkerungsdichte im Stromgebiet der Weser abermals um ein Vielfaches herunter, war aber auch hier von 1933 bis 1935 verhältnismäßig stärker als in den vorhergehenden Jahren.

Im Stauwasser bei Hameln fing man 1933 und 1934 zeitweise bis zu 10 Krabben in 50 Aalkörben an einem Tage, 1935 noch etwas mehr. Einzelne Funde wurden gemeldet aus der Nähe von Bodenwerder, Heinsen und Holzminden (Sportfischereiverein Hameln-Rinteln, Reg.-Rat W. BERLIN-Hameln).

Oberste Fundstellen im Stromgebiet der Weser sind bis zum Jahre 1935: Werleshausen an der Werra, Guntershausen an der Fulda, Eberschütz an der Diemel und Wolfershäufen an der Eder (Oberfischmeister Dr. LOWARTZ-Kassel). In der Fulda bei Kassel ist eine tote Krabbe angetrieben (LEIWES-Kassel).

Zusammenfassend läßt sich für das gesamte Stromgebiet der Jade und Weser 1933 und 1934 und zum Teil auch noch für 1935

eine wesentlich höhere Bevölkerungsdichte feststellen als in den vorhergehenden Jahren. Mit der Vermehrung des Bestandes ging Hand in Hand ein stärkeres Auftreten im Mittel- und Oberlauf der Weser in den Nebenflüssen und in abgelegenen Binnengewässern. Im Mündungsgebiet trat die Häufigkeit im Jahre 1935 gegen die von 1933 und 1934 etwas zurück und zwischen dem ersten Wehr in Bremen und den nächst oberen Wehren in Weser, Aller und Leine war 1935 sogar eine bedeutende Abnahme des Bestandes zu beobachten, sicherlich eine Auswirkung der energischen Bekämpfungsmaßnahmen von Beginn 1935 ab in Bremen.

7. Stromgebiet der Elbe.

Das Stromgebiet der Elbe bietet der Wollhandkrabbe sehr vorteilhafte Lebensmöglichkeiten, gute Laichverhältnisse im Mündungsgebiet und günstige Nähr- und Aufwuchsgebiete in den weit verzweigten Binnengewässern. Mehr als 700 km stromaufwärts bis nach Böhmen versperren im Fluß selbst weder Schleusen noch Wehre den Krabben den Weg. So gibt es hier keine Gegend mehr, die nicht von Wollhandkrabben verseucht wäre, und zwar tritt die Art überall in einer Häufigkeit auf, die kaum glaublich erscheint und daher auch nicht selten angezweifelt wird.

Im weiten Flußgebiet der Niederelbe, die mir aus persönlicher Erfahrung recht gut bekannt ist, habe ich nur zwei Stellen gefunden, wo es tatsächlich keine Wollhandkrabben zu geben scheint, nämlich Strecken von etwa 3 bis 5 km in der Krückau und Pinnau unterhalb von Elmsborn und Ütersen, wo die scharfen Abwässer der Lederfabriken das Wasser schwarz färben, stark stinkend machen und fast jedes Leben ersticken. Solche Stellen stärkster Wasserverunreinigung, wie wir sie ähnlich in kleineren Nebenflüssen des oberen Stromgebietes haben, dürften aber auch die einzigen von den Wollhandkrabben gemiedenen Gewässer sein.

An vielen Orten kommt es zu Anhäufungen der Tiere, die wirklich erschreckend wirken. So fand ich Anfang Juni 1936 im Hafen von Cuxhaven zur Ebbezeit an seichten Stellen, an der Kaimauer und an den Pfählen (Dückdalben) dicht an dicht große abgelaichte Krabben sitzen. Fast lückenlos bedeckten sie hier jede Unterlage und alles erschien geradezu wie mit einer dicken Schicht von Krabbenleibern überzogen. Es ist sehr bezeichnend, wenn wohl auch nicht ganz wörtlich zu nehmen, wenn der Fischereipächter F. EBEL-Klein-Schmöllen über die Häufigkeit der Krabben bei Dömitz in der Elbe und in der nahen Löcknitz im Fragebogen vermerkt: „Haben sich in den letzten Jahren derart vermehrt, daß sie nicht mehr nebeneinander sitzen können, sondern schon aufeinander sitzen müssen.“

In der Niederelbe, wo gewöhnlich während der warmen Jahreszeit eine starke Uferbevölkerung anzutreffen ist, kann man unter den Steinen der Böschung in kurzer Zeit Hunderte von kleinen Krabben sammeln; 10 bis 20 Stück sitzen nicht selten unter einem einzigen Stein von Kopfgröße. Unterhalb von Brunsbüttel sind die Buttfischer zur herbstlichen Paarungszeit auf so dichte Schwärme großer Krabben gestoßen, daß die Kutter mit ihren 30 PS-Motoren das Grundschleppnetz nicht mehr über Grund zu ziehen vermochten. Die Fahrzeuge gingen sozusagen an den Krabbenschwärmen vor Anker. In Aalsäcken und Hamen sind in einer Nacht mehr als 20 Zentner

Krabben gefangen worden, und nicht selten saßen diese Geräte so voller Krabben, daß sie nicht zu heben waren und barsten.

An Wehren und Schleusen der Nebenflüsse, die den aufwärtsstrebenden Tieren den Weg versperren, ist es wohl zu den größten Ansammlungen überhaupt gekommen. An einer einzigen Fangstelle fing man in 24 Stunden nicht weniger als 47 Zentner Krabben (10. 7. 35, Wehr bei Garz an der Havel). Zur Überwindung von Hindernissen und auf der Suche nach neuen Wasserstellen pflegen die Krabben auch streckenweise über Land zu gehen. Man fand sie scharenweise auf Wegen und Straßen und besonders auf feuchten Wiesen; hier gelegentlich so zahlreich, daß sie das Mähen mit Maschinen unmöglich machten, weil der Mechanismus versagte, sobald Krabben in die Messer gerieten.

Bei solchen Landwanderungen haben sich die Tiere sogar in Wohnungen, Keller und Scheunen verirrt, und einige Fälle sind uns bekannt geworden, wo sie der Kanalisation nachgehend (in ihrem Triebe, weiter stromaufwärts zu gelangen) die Abflußleitungen hoch krochen und in Waschbecken und Badewannen ergriffen wurden. Diese letzten Fälle sind jedoch als Ausnahmen anzusehen und sollen auch nichts weiter als einen Begriff von dem Wesen und der Häufigkeit jener Plagegeister geben.

Die Wollhandkrabbe dürfte heute ohne Zweifel bei Berücksichtigung ihrer Größe das häufigste Tier im ganzen Flußgebiet der Elbe sein. Dabei ist zu bedenken, daß sie nicht an bestimmte Biotope gebunden ist, was z. B. bei den Fischen im weitgehenden Maße der Fall ist. Die Wollhandkrabbe findet man im fließenden Wasser ebensogut wie im ruhenden, in kleinen Teichen wie in größeren Seen, im verunreinigten Hafengewasser wie im reinen Oberwasser, in verkrauteten Marschengraben wie in klaren Moorgewässern, im Süßwasser wie im Brackwasser und die tragenden Weibchen auch im salzigen Seewasser. Es ist schwer zu sagen, ob *Eriocheir* das eine oder andere Lebensgebiet bevorzugt, denn überall ist sie in hoher Bevölkerungsdichte und zeitweise in Massen anzutreffen.

Im Gezeitengebiet der Niederelbe hielt die Krabbenplage auch von 1933 bis 1935 in ungemindertem Ausmaße an. Hierfür können wir in diesem Gebiet leider keine zahlenmäßigen Belege geben; denn die Niederelbe ist das größte Durchzugsgebiet der auf- und absteigenden Krabben und so ist es verständlich, wenn die Beifänge der Fischer starken Schwankungen unterworfen sind. Zeitweise sollen die Krabben nach Aussage der Fischer sogar knapp sein, so daß sie Schwierigkeiten haben, sich die erwünschten Mengen zum Beködern ihrer Reusen zu beschaffen. Dies dürfte aber nicht selten daran liegen, daß es an geeigneten Fangmethoden fehlt. So fingen wir bei wissenschaftlicher Versuchsfischerei mit dem sonst verbotenen Grundschnepnetz in der Elbe vor Freiburg in einer Zeit, wo die Fischer über den Mangel an Köderkrabben klagten, mengenmäßig mehr Wollhandkrabben als andere Tierarten zusammen (Tabelle 1).

Bei der Fischerei mit Garnen, Aalreusen und Körben wurden 1933 bis 1935 ähnliche Mengen Krabben als Beifang erbeutet wie in den vorhergehenden Jahren. Anzeichen stärkerer Bestandsänderungen machten sich nicht bemerkbar. Auch die Gänge und Löcher der Krabben in den Ufern zeigten sich an mehreren unter Beobachtung stehenden Stellen im Niederelbegebiet in gleichbleibender Häufigkeit.

Tabelle 1.

Fangergebnis bei 3 Zügen von je 10 Min. Dauer mit dem Grundschieppnetz in der Niederelbe vor Freiburg und am Böschrücken im Mai 1936.

Wollhandkrabben (durchschnittliche Körperlänge 30 mm)	Marktfähige Fische Butt (<i>Pleuronectes flesus</i>) Sturen (<i>Acerina cernua</i>)	Kleine Fische (unter 10 cm Körperlänge)	Dorngarneelen (<i>Leander longirostris</i>)
45 Stück	6 Stück	12	1 $\frac{1}{4}$ Liter
47 "	4 "	21	1 "
37 "	3 "	4	—
129 Stück	13 Stück	37	2 $\frac{1}{4}$ Liter

Die Schlepptnetzfisherei auf Butt unterhalb von Brunsbüttel wurde in den letzten Jahren kaum mehr ausgeübt, nicht zuletzt wegen des starken Beifanges an Krabben. Daher fielen auch die großen Anlandungen für die Firma *E. Gräfe*-Altona fort, die seit Jahren Wollhandkrabben verarbeitet. Von 1933 bis 1935 wurden an ihre Zweigstelle in Marne nur mehr 375 Zentner abgeliefert.

Außerhalb von Cuxhaven bis nach dem Feuerschiff „Elbe I“ sind wie früher, so auch in den Berichtjahren immer nur wenig Krabben, fast ausschließlich eiertragende oder abgelaichte Weibchen, von den Garneelenfischern erbeutet worden. Jeder Fischer fängt hier im günstigsten Falle 3 bis 5 Tiere an einem Tage; Bestandsschwankungen sind in den letzten Jahren nicht aufgefallen. Bei eigener Versuchsfisherei mit dem Grundschieppnetz erbeuteten wir am 15. 5. 36 am Krattsand (gegenüber von Cuxhaven) in einem Zug von 15 Min. Dauer 5 große Weibchen und 4 Männchen, ferner etwa 1 sm außerhalb der Kugelbake am südlichen Fahrwasser unter denselben Verhältnissen 7 Männchen und 3 Weibchen und am nördlichen Fahrwasser dortselbst nur 2 Männchen.

In den Wattprielen zwischen Duhnen und Neuwerk treten abgelaichte Krabben (anfangs fast nur Weibchen, später auch Männchen) in jedem Frühjahr in beträchtlichen Mengen auf. 1933 und 1935 war der Befall besonders stark. Gewöhnlich erscheinen die Krabben hier im März, erreichen im Juli und Juni ihren Höhepunkt und pflegen im August wieder zu verschwinden. Die meisten von ihnen scheinen dort abzusterben (AUG. MÜLLER-Duhnen). Am 22. 8. 35 konnte ich dort in der Nähe der Wattpriele bei Ebbe in kurzer Zeit 17 Männchen und 10 Weibchen auflesen, die alle stark mit Balaniden bewachsen waren. Einige waren schon tot, die übrigen gaben nur noch schwache Lebenszeichen.

Genau so wie die abgelaichten Krabben in die seichten Wattpriele einwandern, suchen sie auch in Mengen den Cuxhavener Hafen auf, wo sie im Sommer, wie erwähnt, in Mengen angetroffen werden können. Es sei bemerkt, daß wir bis heute nicht genau wissen, wo sich die Masse der Weibchen während der mehrmonatigen Tragzeit aufhält.

Fischer E. WAGNER-Brunsbüttelkoog konnte in der dortigen Gegend 1935 eine auffallend große Häufigkeit feststellen. Er fing vor den Brunsbütteler Schleusen mit 40 Aalreusen im April und Mai 94500 vornehmlich kleine Krabben und an größeren abwandernden Tieren Juni-Juli 11500, August-September 2900 und Oktober-November 635 Stück. WAGNER schätzt die Menge abwandernder Krabben, die allein in der nur etwa 10 m breiten, in den Hafen von Brunsbüttelkoog auslaufenden Großen Braake gefangen wurden, auf 10000 bis 15000 kg.

In der Oste bei Neuhaus war der Beifang an Krabben besonders stark im Jahr 1933 und etwas geringer 1934 und 1935 (E. RAMM-Neuhaus). In dem etwas abgelegenen Balksee

war eine Zunahme des Bestandes bis 1935 festzustellen (CHR. JÜRGENS-Hamburg). In den kleineren Nebenläufen der Niederelbe machen sich die Krabben hauptsächlich während der Hauptwanderzeiten bemerkbar, während sie in den ruhigen Innendeichsgewässern das ganze Jahr über in gleichbleibender Menge anzutreffen sind (JOH. FÖKKEN-Buxtehude). Die sämtlichen Entwässerungssysteme des Niederelbegebietes sind stark mit Krabben verseucht, so z. B. die Glückstädter Binnengewässer, Binnenhafen, Grab, Rhin, Kremper Rhin, Burggraben und Schwarzwasser (K. WUNSCHMANN-Glückstadt), sowie die Wettern bei Horneburg an der Lüle (CHR. JÜRGENS-Hamburg) und bei Buxtehude an der Este (P. THIERFELDER-Harburg-Wilhelmsburg).

In dem Gezeitengebiet oberhalb von Hamburg, das etwa bis Geesthacht hinauf reicht, glaubte man in den letzten Jahren insofern auf eine größere Häufigkeit schließen zu können, als man den Krabben des öfteren in Niederungen und feuchten Wiesen scharenweise begegnete; doch mag dies auch auf andere Ursachen zurückzuführen sein.

Bemerkenswert im ganzen Gezeitengebiet ist die außerordentlich starke Besiedlung des Ufers (Uferbevölkerung) in der Zone zwischen dem Niedrig- und Hochwasserspiegel. Hier sind die Krabben im Sommer vornehmlich unter der Steinböschung in Mengen zu finden. Oberhalb des Gezeitengebietes, wo natürlich jene Zone fehlt, gibt es unter den Steinen der Böschung viel weniger Krabben und unter ihnen einen hohen Anteil weicher Stücke, so daß es aussieht, als hätten die Tiere die steinige Uferkante nur aufgesucht, um in ihren Schlupfwinkeln ungestört häuten zu können.

Auf der Elbstrecke von der oberen Gezeitengrenze bei Geesthacht aufwärts bis Dömitz wurde für die Berichtjahre überall ein starkes Auftreten beobachtet, ohne daß sich wesentliche Bestandsschwankungen bemerkbar machten.

(Nach W. RÖHR-Hohnstorf, R. BANNIER-Lauenburg, P. VERNUNFT-Hühnerbusch bei Boizenburg, D. BASEDOW-Hitzacker, G. BASEDOW-Damnatz). Für diese Gegend dürften in Zukunft erst neuerdings eingerichtete Fangstellen (u. a. an Seeve, Jeetzel und Ilmenau) bessere Auskunft geben (Oberfischmeister Dr. SCHIEMENZ-Hannover). Fischer D. BASEDOW-Hitzacker fing 1935 an der Jeetzelbrücke in Hamen so viel Krabben, daß die Geräte nicht bewegt werden konnten und vor dem Einziehen am Steert geöffnet werden mußten.

Sehr bemerkenswert ist die von Jahr zu Jahr wachsende Ausbeute der Fanganlagen am Eldeweher bei Dömitz an der Elbe (Tab. 3). Hier wurden 1936 sogar 888 Zentner aufsteigende Krabben erbeutet. Leider sind auch hier die Fangergebnisse in den verschiedenen Jahren nicht miteinander vergleichbar, da die Fanganlagen jährlich verändert und verbessert wurden. Die Elde wird durch den Abfang bei Dömitz weitgehend von Krabben freigehalten, während dort Löcknitz, Sude, Schilde, Schaale und Röcknitz bis Ludwigslust hinauf stark verseucht sind (Dr. AHRENS-Rostock).

Oberhalb von Dömitz bis zur Havelmündung hielt sich der Bestand mit geringen örtlichen Schwankungen von 1933 bis 1935 auf ziemlich gleicher Höhe.

(Nach H. DUPOW-Lenzen, Strommeister SCHULZE-Lenzen, Strompoliz. TOMASKE-Wittenberge, O. HAMAN -Wittenberge, A. FRIESE-Schönberg). Im Aalandfluß, der bei Schnackenburg in die Elbe mündet, sollen die Krabben sich allerdings noch von Jahr zu Jahr vermehrt haben (Deichinsp. ZÖLLNER-Seehausen); 1935 waren hier die Hamen von abwandernden Krabben so voll, daß man sie nicht heben konnte (H. SOLTAU-Wahrenberg).

Die Havel ist ohne Zweifel eines der am stärksten verseuchten Gewässer des ganzen Elbgebietes. Hier sind die größten bisher bekannt gewordenen Massenfänge an Krabben gemacht worden (Tab. 2). Tagesfänge von mehr als 30 Zentner am Garzer Wehr, dem untersten Wehr der Havel, waren durchaus keine Seltenheit und der Höchstfang war, wie erwähnt, 47 Zentner

an einem Tage. Leider sind die Jahreserträge, wie sie Tab. 2 angibt, nicht vergleichbar, denn die Fangbedingungen sind dem Wasserstand entsprechend starken Schwankungen unterworfen.

Tabelle 2.

Fangergebnis an Massenfangstellen der Havel (Angabe in Zentner zu 50 kg) in den Jahren 1933—1935 (nach Berichten der Fischereigenossenschaft für die Havel, Rathenow).

Gerät	Eigner	Ort	1933	1934	1935
Fanggruben	} Fischereischutz- genossenschaft für die Havel {	Garz	776	365	1542
"		Grütz	323	213	225
Aalsäcke	Schröder	Gahlberg	348	642	454
"	Pelzer	Garz	415	409	359
"	Musow	Schollene	196	301	92
"	Wiggert	Rathenow	—	—	84
"	Hellgrebe	Rathenow	253	51	—
Mühlengitter	—	Rathenow	262	—	—
Summe in Zentner			2573	1981	2756

Vergleicht man die außerordentlich hohen Ausbeuten an der Havel mit denjenigen im Flußgebiet der Elbe oberhalb der Havelmündung, so muß man annehmen, daß ein sehr erheblicher Teil der elbaufwärts wandernden Krabben in den Havellauf abbiegt; ich möchte schätzen etwa die Hälfte.

Bei dem Aufstieg in der Havel werden allerdings weitaus die meisten Krabben von den drei untersten Wehren (Garz, Grütz und Rathenow) und ihren Fanganlagen zurückgehalten; doch gelangen über kleinere Nebenläufe noch immer so viel Krabben in die oberen Binnengewässer, daß diese zum Teil noch einen dichten Krabbenbestand aufweisen und ganz beträchtliche Mengen abwandernder Tiere in Aalsäcken gefangen werden (Tab. 2). Stellenweise machte sich dort 1935 ein fühlbarer Rückgang bemerkbar, sicherlich eine Folge der durchgreifenden Bekämpfung, die noch wirksamer möglich sein mag, seit das neue Wehr bei Havelberg fertiggestellt ist, da nun der gesamte aufwärts steigende Krabbenstrom erfaßt wird und nur noch ein Durchgang in den Schiffahrtsschleusen denkbar ist (Fischereischutzgenossenschaft für die Havel, Wasserbauinsp. FR. SCHEIBEL-Rathenow, Seebesitzer J. SCHRÖDER-Gahlberg).

Im unteren Rhin und der Dosse ging der Bestand seit 1933 zurück (Kulturbaumeister KILL-Neustadt). Im Plauer See und seinen Nebengewässern wurden 1933 und 1934 im Sommer Tagesfänge von 20 Zentner erzielt, 1935 nur etwa halb so viel (K. RUHLE-Plaue). In der Havel bei Potsdam wurden 1935 nur noch Einzelfunde gemacht (Wasserbaudirektion Kurmark-Berlin). Vereinzelt Auftreten wurde weiter gemeldet im Sakrow-Paretzer Kanal (O. BÖTTCHER-Berlin), im Tegler See 1933 1 Stück (W. KÜHN-Tegel), im Dahmerfließ 1935 3 Stück (R. NESSING-Berlin), im Finow-Kanal und Hohenzollernkanal bei Eberswalde, im Spreegebiet in der Umgebung von Friedrichshagen und oberhalb von Erkner (Dr. W. SCHÄPERCLAUS-Berlin-Friedrichshagen).

Auf der Elbstrecke von der Havel- bis zur Saalemündung dürfte der bisher höchste Stand der Krabbenentwicklung in den Jahren 1933 und 1934 gelegen haben, während für 1935 an vielen Orten eine deutliche Abnahme zu verzeichnen war. Folgende Gewährsleute melden eine mehr oder weniger starke Verminderung der Krabbenplage im Jahr 1935:

NAEW-Arneburg (Storkau bis Havelort), K. BÜHNEMANN-Rogätz (Bertinger alte Elbe und Verbindungsgraben), O. MEYER-Rogätz (Elbe von km 253 bis km 358), RICH. MEYER-

Burg (Elbe von km 342,7 bis km 352,5), Dr. W. WOLTERSTORFF-Magdeburg (Elbe und Nebengewässer bei Magdeburg), E. HESSE-Magdeburg (Elbe bei Magdeburg), E. TUSCHER-Schönebeck (Elbe oberhalb Schönebeck), J. PLATTE-Dornburg (Elbe bei km 300 und Alte Elbe bis Pretziener Wehr und Binnengewässer) und Strompoliz. FRANKE-Barby (Elbe von km 280,5 bis km 317). Dagegen berichten von einem unvermindertem Bestand in den Berichtjahren: VOSS und MERTENS-Sandau (Elbe von km 415,3 bis km 423); FR. BÖHM-Sandau (Elbe bei Sandau), K. SCHULZ sen. und O. SCHIRMER-Tangermünde (Elbe bei Tangermünde), P. STUTZER-Derben (Elbe von km 372 bis km 378) und CORNELISSEN-Magdeburg (Elbe von km 313,6 bis km 337,5).

Tabelle 3.

Fangergebnis mit Wollhandkrabbenfanggeräten im Stromgebiet der Elbe außer der Havel (Angabe in Zentner zu 50 kg) in den Jahren 1933—1935 (nach Aufzeichnungen von Schleusenverwalter VOLKMANN-Dümitz, Oberfischmeister Dr. KISKER-Magdeburg und Oberbaurat MIERAU, Fischereischutzgenossenschaft für die Elbe und Saale, Magdeburg).

Gerät	Ort	1933	1934	1935
Fanggruben	Dümitz	—	106	314
Fangkörbe	Hämerten a. d. Elbe	—	—	2
"	Magdeburg	500	27	42
"	Calbe (Saale)	—	97	804
"	Lostau (Elbe)	—	—	53
Summe in Zentner		500	230	1215

Für die Elbstrecke Havel- bis Saalemündung glauben somit 9 Gewährsleute eine erhebliche Abnahme für 1935 bemerkt zu haben, 7 halten den Bestand für ebenso hoch wie in den Vorjahren, aber nicht ein einziger berichtet von einer Vermehrung der Krabben. In welchen Mengen die Krabben der dortigen Gegend aufzutreten pflegen, sieht man aus Tab. 3. Fischermeister E. TUSCHER-Schönebeck machte 1933 und 1934 Tagesfänge von 25 kg bis 40 kg Krabben, 1935 dagegen bedeutend weniger.

Auch für das Flußgebiet der Saale oberhalb von Calbe läßt sich an vielen Orten eine erhebliche Verminderung des Krabbenbestandes im Jahre 1935 nachweisen, doch ist zu bedenken, daß am untersten Saalewehr bei Calbe 1935 mehr als 800 Zentner Krabben abgefangen wurden; das dürfte natürlich den ganzen Oberlauf entlasten, der gegen Masseneinwanderung übrigens durch eine ganze Reihe Schleusen geschützt ist (bis Halle 5, bis Dürrenberg weitere 9 Schleusen).

In der Saale bei Nienburg und in der Bode wurden von 1933 bis 1935 150 bis 250 kg Krabben erbeutet (FR. SCHLIETER-Nienburg). Vereinzelt Vorkommen wurde von folgenden Orten gemeldet: Saale bei Alsleben (Anglerverein Alsleben), Saale bei Könnern (Anglerverein Könnern), Saale von Rothenburg bis Gnölbzig (O. FEHSE-Könnern), Saale bei Lettin (K. GROSSMANN-Lettin), bei Halle 1934 Tagesfänge von 10 Krabben, 1935 nur noch höchstens 2 bis 3 Stück täglich (R. KNOTE-Halle), Saale von km 39 bis km 73,6 nur ein Stück 1935 erbeutet (BIGALSKI-Merseburg). Fehlanzeigen gingen ein für die Saale bei Dürrenberg, für die Elster und die Unstrut und für das ganze Land Thüringen.

In der Elbe oberhalb der Saalemündung tritt die Wollhandkrabbe an Masse ganz stark zurück. Von einem Massenvorkommen kann man in diesem Gebiet nicht mehr reden. Im allgemeinen zählt man hier die Ausbeute nach Stück und nicht wie weiter unterhalb nach Zentner. Nur an einer Stelle ist hier einmal eine größere Zahl Krabben gefangen worden, nämlich 1932 bei Dessau, 6 bis 7 Zentner an einem Tage. Die starke Abnahme der Krabben oberhalb der Saalemündung ist sicherlich darauf zurückzuführen, daß ein ganz großer Teil der aufwärts wandernden Scharen in die Saale ab-

biegt, genau so wie weiter unterhalb in die Havel. Wahrscheinlich sind es die Strömungsverhältnisse an den Mündungen dieser beiden Nebenflüsse, die die Krabben zum Abbiegen verleiten.

Auf der Elbstrecke von der Saalemündung bis zur böhmischen Grenze hat seit 1932 noch eine Vermehrung der Krabben stattgefunden; doch auch hier war anscheinend der höchste Stand bereits 1933 und 1934 erreicht, denn 1935 war für viele Orte ein starker Rückgang festzustellen.

Vorweg sollen einige Berichte genommen werden, die zahlenmäßige Angaben enthalten. Bei Torgau in der Elbe fing man im Frühjahr 1933 bei Fischzügen mit Lachsnetzen 50 bis 75 Krabben im Zug, 1934 75 bis 125 Stück im Zug und 1935 im April 2 bis 5 Stück, im Mai 20 bis 25 Stück im Zug, dann aber wieder mehr (K. SIGGERT-Torgau). Bei Belgern in der Elbe betrug der Gesamtfang 1930 6 Krabben, 1931 26, 1932 150 Stück. In den Jahren 1933 und 1934 erbeutete man hier bereits in einem einzelnen Netzzug bis zu 100 Krabben, 1935 dagegen nur noch höchstens 48 im Zug (M. BAARMANN-Belgern). In der Elbe bei Strehla betrug die Jahresausbeute 1934 275 kg, 1935 250 kg (Fischerinnung Strehla); bei Meißen 1934 und 1935 je 250 kg Krabben (Fischerinnung Meißen). In der Elbe bei Dresden schätzt man den Gesamtfang 1934 auf 150 kg, 1935 auf 125 kg (Sächsischer Fischereiverein Dresden). Dort fing Fischermeister A. KRÜGER-Dresden 1934 im Frühjahr 4 bis 5 Krabben in einem Netzzug, im Sommer bis zu 30 Stück in einer Reuse. Dagegen trat die Krabbe 1935 dort nur noch vereinzelt auf. In der Elbe von Pillnitz bis Schöna war die Gesamtausbeute 1934 7456 Krabben, 1935 nur 3720 Stück (Fischerinnung Pirna).

Für die Elbstrecke von der Saalemündung bis zur böhmischen Grenze berichten folgende weitere Stellen von einer Abnahme des Krabbenbestandes: Anhaltische Wasserbauverwaltung Dessau, W. RATHMANN-Vockerode, R. HANNEMANN-Coswig, HEWECKE-Wittenberg, Anglervereinigung Riesa und Umgebung, Obermeister HARTMANN-Meißen, JOHS. HEINTZE-Dresden (Elbe von Meißen bis Pillnitz). Von einem im Jahre 1935 nicht vermehrten Bestand berichten: R. OTTENKLINGER-Aken, FR. BÖHSE-Groß-Kühnau, Insp. KREHER-Torgau und die Fischerinnung Dresden. Nur zwei Gewährsleute glauben in jenem Gebiet auch noch für 1935 ein weiteres Anwachsen des Bestandes beobachtet zu haben: Fischermeister SICKERT-Torgau und Strommeister ZERSEN-Mühlberg.

In folgenden Nebenflüssen und Gewässern des oberen Stromlaufes wurde für die Berichtjahre nur ein vereinzelt Vorkommen festgestellt: in der Mulde bei Wurzen und Grimma 1935 3 Funde, Dahlebach bei Sörnewitz, Fürstengraben bei Meißen und in der Kirnitzsch (Sächsischer Fischereiverein Dresden).

Aus böhmischem Gebiet ging nur eine Fehlanzeige ein (Dr. BREHM-Eger), doch sollen nicht selten auch dort Krabben angetroffen werden, so z. B. in dem Polzen, einem Nebenfluß der Elbe (H. VON EINSIEDEL-Königstein, vergl. auch WOLTERSTORFF 1934).

Überblicken wir noch einmal die Entwicklung des Krabbenbestandes im gesamten Stromgebiet der Elbe! Nach dem Auftreten im Mittellauf und Oberlauf zu urteilen, hat sich der Bestand ununterbrochen vermehrt bis zu den Jahren 1933 und 1934. Dieser steile Anstieg wurde auch dadurch nicht gestört, daß 1931 im Laichgebiet der Niederelbe etwa 1000 Zentner geschlechtsreifer Krabben weggefangen wurden. Erstmals in den Jahren 1933 und 1934 läßt sich an zahlreichen Stellen für den Elblauf von Dömitz aufwärts bis zur böhmischen Grenze ein Anhalten der Vermehrung und 1935 sogar an vielen Orten eine fühlbare Abnahme nachweisen. Unterhalb von Dömitz fehlen Vergleichswerte für die betreffenden Jahre; bis dorthin war das Stromgebiet vielleicht schon maximal besiedelt. Den Höchststand der Wollhandkrabbenentwicklung bis Ende 1935 darf man daher in der Elbe wohl für 1933 und 1934 annehmen.

Wieweit in den letzten Jahren, besonders 1935, das geringe Oberwasser und der niedrige Wasserstand in der Oberelbe hemmend auf die Krabbenentwicklung gewirkt haben, läßt sich schwer beurteilen. In seichten Wasser-

laufen mögen diese Faktoren einige Bedeutung haben, im ganzen Stromgebiet möchte ich ihnen keine ausschlaggebende Rolle zusprechen. Einen größeren Einfluß auf den Bestand haben zweifellos die Bekämpfungsmaßnahmen, die an vielen Stellen seit 1933 getroffen wurden.

In der Elbmündung hörten allerdings die Massenfänge der Butt Fischer in den Berichtjahren fast ganz auf. Dafür setzte aber eine stärkere Bekämpfung im Mittel- und Oberlauf ein, besonders in der Havel, in der Elbe bei Magdeburg und in der Saale. Schon im Jahre 1933 dürften mindestens 2000 Zentner abwandernde große Krabben vernichtet worden sein. 1935 belief sich die statistisch erfaßbare Ausbeute an Krabben aller Altersklassen auf mehr als 4000 Zentner und der gesamte Ertrag einschließlich der Beifänge der zahlreichen freien Fischer im weiten Stromgebiet dürfte mit 10000 Zentner für 1935 nicht zu hoch geschätzt sein.

In letzter Zeit sind immer mehr Fangstellen eigens zum Abfang der Krabben eingerichtet worden. Dieser Abwehrkampf dürfte seine Wirkung auf den Gesamtbestand auf die Dauer nicht verfehlen.

Bei Betrachtung der Veränderungen im Wollhandkrabbenbestand muß man sich immer vor Augen halten, daß auch diese Art wie alle anderen Lebewesen, sofern sie sich im Gleichgewicht zu ihrer lebendigen Umwelt befinden, nicht unerheblichen jährlichen Bestandsschwankungen unterworfen sein wird, die nicht nur von äußeren, sondern auch von inneren Faktoren abhängen mögen. Bis 1933/34 sind solche Fluktuationen nirgends erkennbar hervorgetreten; sicherlich sind sie stets von der bis dahin vorherrschenden überstürzten Vermehrung überdeckt worden. Bei natürlicher Weiterentwicklung des Bestandes könnte man von 1935 ab mit mehr oder weniger regelmäßigen jährlichen Bestandschwankungen rechnen, mit guten und schlechten Entwicklungsperioden, doch in Hinsicht auf die immer weiter ausgebauten Bekämpfungsmaßnahmen darf man vielleicht eine weitere Abnahme der Bevölkerung im Elbgebiet erwarten.

8. Schleswig-Holstein, Lübeck und Mecklenburg.

An der Westküste Schleswig-Holsteins sind die Lebensbedingungen für die Wollhandkrabbe sehr verschieden. Der südliche Teil, das Wattengebiet vor Büsum und Friedrichskoog, gehört zum Fortpflanzungsgebiet der Elbe. Hier finden sich gegen Ende der Laichzeit Ansammlungen von vorwiegend abgelaichten Weibchen, zu denen sich später auch Schwärme alter Männchen gesellen, die mit Balaniden stark bewachsen sind und dort, genau so wie für die Watten zwischen Duhnen und Neuwerk erwähnt, in Massen zugrunde gehen.

Für das Neufelder Watt wird die Zeit des stärksten Auftretens mit dem Mai angegeben (H. THORMÄHLEN-Finkenwärder, H. HARTMANN-Friedrichskoog). Etwas weiter nördlich, vor Husum, scheint die Häufigkeit des Vorkommens bereits erheblich abzunehmen, soweit sich das aus den Angaben von Dr. WOHLBERG, Forschungsstelle West-Büsum, schließen läßt.

Das Flußgebiet der Eider mit Treene und Sorge dürfte nur mittelmäßig dicht besiedelt sein.

In Sorge und Rinne wurden 1933 und 1934 in Aalsäcken Tagesbeifänge an abwandernden Krabben bis zu 50 kg gemacht, 1935 dagegen beträchtlich weniger (K. SOTH-Hohner Fähre bei Christiansholm). In der neuen Sorge erbeutete man im Herbst in einer Nacht bis zu 100 Stück, 1935 nur noch bis zu 10 in jedem Gerät (W. CARSTENS-Sandschleuse). Bei Tönning in der Eider war der Beifang immer gering und 1935 am geringsten (TH. SÖNNICHSEN-Tönning). Fischmeister LOHSE-Holbeck meldet für Eider, Treene, Sorge und Hohner See 1933 „nur vereinzelt“, 1934 „abnehmend“ und 1935 „nur noch zwei Funde“.

Nördlich der Halbinsel Eiderstedt ist die Bevölkerungsdichte noch wieder erheblich geringer als im Eidergebiet.

In diesem Küstengebiet sind 1933 Beifänge von höchstens 20 Krabben in einer Reuse gemacht worden (Abflüsse bei Bongsiel), im vorgelagerten Wattengebiet waren die Funde noch geringer und nahmen 1934 ein wenig, 1935 aber erheblich ab, so z. B. im Hafen und in den Gräben von Pellworm (W. BATZKEIT-Pellworm)¹⁾, in der Gegend von Bredstedt (W. WOLF-Bredstedt), bei Bongsiel (R. THAMSEN-Ockholm) und vor Emmelsbüll (Deichgrafschaft Niebüll). Bei Pellworm hörten die Funde 1935 ganz auf. Im Gotteskoogsee und in der Wiedau wurden 1933 einige Einzelfunde bekannt (H. HAAN-Schleswig).

Das Watten- und Küstengebiet nördlich von Husum hatte seine stärkste, aber immerhin nur geringe Bevölkerung im Jahre 1933. Die dortige dünne Besiedlung ist wahrscheinlich dem Mangel an genügenden Süßwasserläufen als Aufwuchs- und Nährstätten zuzuschreiben.

An der Ostküste Schleswig-Holsteins (ausgenommen den Nordostsee-Kanal, auf den ich sogleich näher eingehe) ist das Vorkommen der Wollhandkrabbe noch spärlicher als an der Westküste. Hier wurden bisher ausschließlich Einzelfunde gemacht und für eine Vermehrung ist bisher kein Zeichen vorhanden. In der Schlei ist während der Berichtjahre 1933 in der „Großen Breite“ bei Hestholm nur eine Krabbe gefangen worden; in der Eckernförder Bucht mehrere Einzelfunde im Jahre 1935 (H. HAAN-Schleswig).

Der Nordostsee-Kanal mit seinen Zuflüssen ist, abgesehen von den Nebenflüssen der Elbe, sicherlich das am stärksten verseuchte Binnengewässer Schleswig-Holsteins. Er nimmt insofern eine besondere Stellung ein, als er Wasser von sehr verschiedenen Salzgehalten führt. Da nun bei Rendsburg im Kanal zahlreiche eiertragende Weibchen gefunden wurden, mehr als bisher an irgendeiner anderen Fundstelle auf einmal gefangen worden sind, machten wir mit bereitwilliger Unterstützung des Reichskanalamtes und des Oberfischmeisters Dr. NEUBAUER-Kiel eine eingehende Untersuchungsfahrt durch den ganzen Kanal.

Das Wasser des Nordostsee-Kanals ist in der Mitte am stärksten ausgesüßt und der Salzgehalt steigt nach beiden Richtungen, in schwachem Maße nach Brunsbüttel und in stärkerem Grade nach Holtenau zu. Demnach wäre eine Einwanderung junger Krabben von beiden Seiten her denkbar, von der Elbe und von der Kieler Förde her, denn im Kanal selbst dürfte der niedrige Salzgehalt zur vollen Abwicklung des Fortpflanzungsgeschäftes nicht ausreichen, mit Ausnahme vielleicht auf einer ganz kurzen Strecke von wenigen Kilometern vor Holtenau, wo der Salzgehalt auf 15 ‰ und mehr ansteigt. Von welchem Laichgebiet aber in Wirklichkeit die Masse der Kanalbevölkerung stammt, ist mit Sicherheit nicht zu sagen. Wenn man aber das starke Übergewicht des niederelbischen Laichgebietes gegenüber dem der Kieler Förde in Betracht zieht und ferner berücksichtigt, daß der Abfluß des Kanalwassers vorwiegend in Richtung Holtenau-Brunsbüttel geht, so möchte man annehmen, daß der Hauptzuzug von jungen Krabben von der Elbe her gegen den Strom erfolgt.

In den meisten Gegenden des Kanalgebietes hielt die Vermehrung der Krabben bis zum Jahre 1935 an (Tab. 4), was ferner die Berichte folgender Gewährsleute bestätigten:

¹⁾ Nach Zeitungsmeldung wurden im April 1937 2 Krabben in der „Wasserlösung“ zwischen Boldiseremer und Oevenumer Koje auf Föhr gefunden.

Tabelle 4.

Beifang an Wollhandkrabben nach Tagesfängen im Gewässergebiet des Nordostsee-Kanals (Angabe in Stück) in den Jahren 1933—1935. Ortsangaben nach der amtlichen Zählung.

Gegend	Fischereipächter	1933	1934	1935
Kanal von km 0 bis km 7,25	O. Werner-Burger Fähre	je Aalreuse 6—8	je Aalreuse 10—30	je Aalreuse bis 100
Obereider bei Rendsburg	H. Eggers-Büdelsdorf	auf 300 m Stellnetz etwa 20	auf 300 m Stellnetz etwa 25	auf 300 m Stellnetz etwa 30
Kanal von km 67 bis km 70	T. Stuck-Borgstedt	auf 10 je 60—70 m langen Stellnetzen durchschnittl. 10—20; in Zugnetzen während einer Nacht durchschnittl. 15—20		
Wittensee	W. Bening-Holzbunge	je Aalreuse 10—30	häufiger als 1933	je Aalreuse im Frühjahr 5—10 im Herbst 50—60
Kanal von km 87 bis km 98	Ed. Ruschau-Kiel-Pries	dauernde Zunahme seit 1932		je Aalreuse in 2 Tagen bis 150

W. und H. MÜLLER-Holstennindorf (km 7,25 bis km 36,5), H. BRAUER-Rade (km 70 bis km 80). Auch in fast allen Nebengewässern machte sich eine erhebliche Zunahme bemerkbar: in der Jevenau, wo im Oktober 1935 die Ausbeute allein etwa 1500 kg betrug (H. VOSS-Jevenstedt), in der Wehrau (Dr. HENNING-Rendsburg), im Schüllendorfer See (JOCHIMSEN-Büdelsdorf) und in der Schirnauer Mühlenau, wo täglich bis zu 25 kg Krabben gefangen wurden (W. STRÖH-Schirnau). Nur auf einer mittleren Strecke des Kanals glaubt man 1935 einen geringeren Bestand als in den Vorjahren festgestellt zu haben: km 35,5 bis km 41 (H. HARDERS-Westerrönfeld, und km 41 bis km 50 (E. RUSCHAU-Breiholz).

Trotz der Häufigkeit der Krabbe im Kanalende bei Holtenua (bei unserem dortigen Besuch im Mai 1936 machten die Fischer Tagesfänge von 30 bis 50 kg), sind in der Kieler Förde nur vereinzelt Krabben gefangen worden (Oberfischmeister Dr. NEUBAUER, Kieler Fischereigenossenschaft, Dr. HENSCHEL-Kiel). Wahrscheinlich haben wir dort ein Laichgebiet vor uns, worauf die Funde von eiertragenden Weibchen hindeuten, die bekanntlich überall in der Regel nur spärlich erbeutet werden.

Der Elb-Trave-Kanal ist verhältnismäßig gering besiedelt. Die Hauptzuwanderung geht hier von der Elbe aus. Bei Lauenburg ist der Kanalhafen und die Alte Stecknitz, wo ich auch zahlreiche Uferlöcher fand, stark verseucht (R. BANNIER-Lauenburg), und von hier aus werden sicherlich viele Krabben mit in den Kanal hineingeschleust werden. Die weiteren Schleusen (bis nach Lübeck im ganzen 7) hemmen aber stark ihre Ausbreitung.

So macht sich die Krabbe nur bis Witzeeze stärker bemerkbar und nimmt von dort an schnell ab (W. SIEMERS-Büchen). Auf der Lübecker Seite, die Zuzug von der Ostsee her erhalten dürfte, ist der Bestand immer sehr gering gewesen und hat seit 1930/1932 weiter abgenommen (Konservator L. BENICK-Lübeck). In den dortigen Gewässern, wie Kanal, Lübecker Stadtgraben, Wakenitz und Stepenitz sind stets nur Einzelfunde gemacht worden. Ein Männchen wurde 1933 an der Küste bei Timmendorf erbeutet und ganz vereinzelt ist auch das Vorkommen in der Lübecker Bucht vor Travemünde (Fischmeister FR. FINCK-Travemünde).

Im übrigen Mecklenburg sind, abgesehen von den Massenfängen bei Dömitz, in den Berichtjahren nur wenige Funde zu verzeichnen. Das Auftreten in einigen Binnengewässern möchte man durch Verschleppung mit Satz-aalen erklären (Dr. AHRENS-Rostock).

In Wismar wurde 1934 und 1935 je eine Krabbe im Mühlenteich und vor der städtischen Mühle erbeutet und in der Ostsee 1935 ein Tier vor Wismar bei Eggerwiek (Fischmeister EBERT-Wismar). In der Warnow bei Rostock fing man im Herbst 1935 3 ausgewachsene Stücke beim Aalfang (Dr. AHRENS-Rostock), während für den Saaler Bodden und die Recknitz eine Fehlanzeige einging (Fischmeister ERMONEIT-Ribnitz).

Fassen wir das Ergebnis der Wollhandkrabbenentwicklung im Gebiet der Beltsee von der Schlei bis zum Saalet Bodden zusammen, so ergibt sich (abgesehen vom Nordostseekanal) für die Berichtjahre 1933 bis 1935 nirgends eine wesentliche Vermehrung des Bestandes; stellenweise, wie in der Lübecker Gegend, konnte sogar eine Abnahme festgestellt werden.

9. Pommern und das Stromgebiet der Oder.

In den Küstengewässern von Vorpommern (Rügenscher Bodden, Strelasund und Ostküste von Rügen) ergaben sich 1933 10 bis 15 Einzelfunde, 1934 etwa 10 und 1935 9 Funde (Oberfischmeister Dr. BRUNKHORST-Stralsund).

Im Gebiet der Odermündung und des Stettiner Haffs dürfte sich der bisher spärliche Bestand seit 1932 kaum geändert haben (Tab. 5). Im Peenefluß wurden 1933 3 Funde, 1934 ein Fund und 1935 kein Fund gemacht, während aus der Ihna nur ein Einzelfund aus dem Jahre 1934 bekannt wurde (Oberfischmeister Dr. GERMERSHAUSEN-Stettin).

Tabelle 5.

Beifänge an Wollhandkrabben im Gebiet der Odermündung und des Stettiner Haffs (Angabe in Stück) in den Jahren 1933—1935.

Gegend	Berichterstatter	1933	1934	1935
Peenestrom, Mündungsgebiet	Fischmeister Hüft-Kröslin	—	9 (Frühjahr)	2 (Frühjahr)
Peenestrom, Krumminer Wiek	Fischereiaufseher Raasch - Wolgast	2	2	1
Peenestrom u. Achterwasser	Fischmeister Schohl-Lassan	etwa 120	100—120	etwa 170
Ostsee vor Zinnowitz	Fischmeister Müsebeck-Zinnowitz	vereinzelt	vereinzelt	vereinzelt
Peenestrom u. Kleines Haff	Fischmeister Ehmke-Usedom	2	2	3
Kleines Haff bei Borken	Fischer H. Stein-Münkebaude	3—5	3—5	etwa 10
Stettiner Haff u. Neuwarper See	Fischmeister Kasten-Neuwarp	etwa 25	etwa 20	etwa 30
Kleines Haff bei Kamminke	Fischmeister Pirwitz-Kamminke		7	
Ostsee, Swinemünder Bucht	Fischereiaufsichtsstelle Swinemünde	2	etwa 5	3
Unterer Swinestrom	"	—	3	—
Kaiserfahrt	Fischereiaufseher Zülsdorf	1	5	etwa 10
Papenwasser	Fischmeister Behning-Ziegenort	ganz vereinzelt	ganz vereinzelt	ganz vereinzelt
Stettiner Haff u. Groß-Vietziger See	Fischmeister Winkler-Lebbin	etwa 10—15	etwa 10—15	etwa 10—15
Stettiner Haff u. Dievenow	Fischmeister Radloff-Wollin	vereinzelt	vereinzelt	einige mehr

Auch im Unterlauf der Oder unterhalb von Stettin sind nur wenige Krabben in Netzen und Reusen erbeutet worden: 1933 3, 1934 4 und 1935 7 Stück. Aber in dem nahen Dammschen See vor der Mönne lassen die Beifänge an abwandernden großen Krabben in Aalhamen eine beträchtliche Vermehrung erkennen:

1933 15, 1934 59 und 1935 sogar 182 Stück. Ferner wurden in der Reglitz bei Sydowsane und Podejuch 1935 107 große Krabben in Aalhamen gefangen (Fischmeister PENZLIN-Podejuch, Fischereiaufseher KRÜGER-Odermünde).

Für den mittleren und oberen Lauf der Oder liegen nur wenige Angaben vor, die auf kaum merkliche Bestandsänderungen bei vereinzelt Vorkommen schließen lassen.

Zwischen Kienitz und Küstrin sind 1933 keine, 1934 drei, 1935 zwei Funde bekannt geworden (Fischmeister GOSSERT-Küstrin). In der Warthe bei Schwerin ist von 1933 bis 1935 jährlich ein Fund gemacht worden (Fischereirat W. SCHAFFER-Schwerin a. d. Warthe). Für Warthe, Netze und Brahe im Gebiet der Grenzmark Posen-Westpreußen wurden 1933 bis 1935 vereinzelte Funde gemacht, doch war eine Zunahme nicht zu erkennen (Oberfischmeister Dr. TORLITZ-Schneidemühl). Zwei Einzelfunde aus den Jahren 1932 und 1933 für die Warthe bei (Obornicki und die Netze bei Drawsko gibt KULMATYCKI (1934) an. Im Gebiet der Fischerinnung Frankfurt 1933 80 Stück, 1934 60, 1935 30 Stück und 1936 noch weniger (Obermeister SCHWARTZ). Für die Neiße bei Guben ging eine Fehlanzeige ein. In der Oder von Kölsch bis zur Liebschen Lach ist *Eriocheir* ganz selten (Anglerverein Neusalz). Im Gebiet der Fischerinnung Glogau von 1933 bis 1935 insgesamt etwa 20 Einzelfunde. Für die Oder bei Breslau wird die Ausbeute angegeben mit 3 bis 5 Stück 1933, 12 bis 15 Stück 1934 und etwa 20 Krabben 1935 (M. GROSCHKA-Breslau). Das erste Stück im Brieger Oderbezirk wurde 1934 erbeutet (E. KAYSER, 1934, Blätter Aquar. Terrarienkunde).

An der Küste von Hinterpommern wurde auf der ersten Strecke von Wollin bis zur Ausmündung des Kamper Sees *Eriocheir* vereinzelt festgestellt (Fischmeister SCHMIDT-West-Dievenow) und 1933 wurde ein Fund in der Rega gemacht (Dr. GERMERSHAUSEN-Stettin).

Für die weite Strecke der hinterpommerschen Küste vom Kolberger Deep (Kamper See) hinauf bis zum Leba-See hat Oberfischmeister Dr. MARQUARD-Kolberg das Vorkommen der Wollhandkrabbe wiederum aufmerksam verfolgt und genaue Aufzeichnungen darüber übermittelt. 1933 wurden hier — und zwar in einer Küstenzone nicht weiter als 5,5 sm von Land ab — 15 Einzelfunde (7 ♂♂ und 8 ♀♀) gemeldet, 1934 6 Funde (2 ♂♂ und 4 ♀♀) und 1935 12 Fänge (4 ♂♂ und 8 ♀♀). Es handelte sich immer nur um große geschlechtsreife Krabben von 62 mm bis 77 mm Körperbreite (soweit die Tiere gemessen werden konnten). (Siehe auch MÜLLER-MARQUARD, 1936, S. 735.) Ferner ermittelte Dr. MARQUARD für das Jahr 1935 folgende erste Funde: Mitte Mai in der Stolpe bei Stolp, 19. 8. im Leba-See, 3. 9. im Jasmunder See; alle drei Krabben wurden als Beifang in Reusen erbeutet.

Für das gesamte Stromgebiet der Oder und die pommersche Küste ist seit 1931/32 eine wesentliche Bestandsänderung nicht zu erkennen. Örtlicher Zunahme an gewissen Stellen (z. B. Dammscher See) steht wiederum fühlbare Abnahme an anderen Orten gegenüber (z. B. für die Oder bei Frankfurt). Vielleicht darf man eine langsame Vermehrung vermuten, denn für 1935 lag die größte Zahl an Einzelfunden vor. An keiner Stelle aber kann von einem Massenfang die Rede sein und auf jeden Fall zeigt die Entwicklung des Bestandes in der Oder einen völlig anderen Verlauf als die frühere Entwicklung in der Elbe bei etwa gleicher Bevölkerungsdichte.

10. Stromgebiet der Weichsel, Westpreußen, Ostpreußen und Polen.

An der Küste von Hela ist das Vorkommen sehr spärlich, im ganzen höchstens 20 Funde von 1933 bis 1935 (Dir. BOGUCHI-Hela).

Im Danziger Gebiet und in der Weichselmündung (Radaune, und Mottlau im Stadtgebiet, Tote Weichsel, Ostseeküste und Frisches Haff vor Danzig) wurden 1933 11 Funde

gemacht, 1934 8 und 1935 nur 4 (Oberfischmeister Dr. STAHLBERG-Danzig). Im Frischen Haff und der davor gelagerten Ostseeküste wurden 1933 und 1934 je etwa 10 bis 15 Krabben erbeutet, 1935 dagegen weniger (Oberfischmeister Dr. SCHÖN-Pillau, Dr. ZERNECKE-Elbing).

Sehr bemerkenswert ist der Hinweis von Dr. SCHÖN, daß in jenem Gebiet 1935 erstmalig kleinere Krabben von 30 bis 40 mm Körperdurchmesser beobachtet wurden, also wahrscheinlich noch nicht geschlechtsreife Stücke. Alle übrigen Funde von diesen und weiter östlich und nördlich gelegenen Orten betreffen stets Tiere von fast immer mehr als 50 mm Durchmesser, sind also wohl vornehmlich abwandernde geschlechtsreife Krabben.

Der am weitesten flüßaufwärts in der Weichsel liegende Fund (260 km von der Mündung) ist im Sommer 1932 bei Wloclawek gemacht worden (KULMATYCKI 1934). Für das Stromgebiet der Weichsel in den Regierungsbezirken Allenstein und Gumbinnen wurden von 1933 bis 1935 3 Funde bekannt: 1933 in der Pisseck, einem Nebenlauf des Narew, 1934 im Arysfluß, Zufluß zum Schirdingsee, und 1935 im Laszmiaden-See im Kreis Lyk (Oberfischmeister Dr. MESECK-Lötzen). Am Frischen Haff bei Kahlberg wurde 1934 ein Fund gemeldet (BEHREND-Elbing). Aus den Flußgebieten des Pregel und der Memel liegen nur Fehlanzeigen vor. Schließlich berichtet Dr. KL. BAHR-Neukuhren von dem ersten Fund (♂, 60 mm Körperlänge) an der Samlandküste vor der Spitze von Brusterort am 11. 8. 1934.

Im ganzen Stromgebiet der Weichsel kann man von einem sehr spärlichen Vorkommen sprechen; für eine Vermehrung seit 1932 konnten keinerlei Anzeichen gefunden werden.

11. Baltische Staaten, Rußland und Finnland.

In den letzten Jahren hat die Wollhandkrabbe ihr Wohngebiet weit nach Nordosten bis nach Finnland hinauf vorgeschoben.

Von den baltischen Staaten, Litauen, Lettland und Estland liegen bisher nur Meldungen aus Lettland vor.

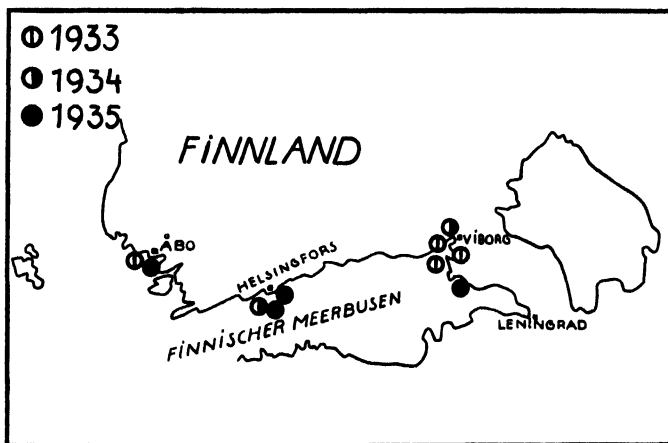


Abb. 2. Vorkommen der Wollhandkrabbe in Finnland bis Ende 1935
(nach Angaben von LUTHER 1933/34 und Fischereidirektor JÄRVI-Helsingfors).

Hier wurde der erste Fund, ein erwachsenes Männchen, am 25. 9. 32 im Papensee bei Libau gemacht, der zweite 1933 im Libauer See und dann folgen die nächsten Funde im September 1935, 1 ♂ und 1 ♀ in der Düna bei der Insel Dohle (Dahlen) und 1 ♀ im Babis-See bei Sloka (Oberfischmeister W. MANSFELD-Riga).

An der russischen Ostseeküste ist bisher die Art nicht beobachtet worden, doch sind die zuständigen Stellen auf die Möglichkeit ihres Erscheinens aufmerksam gemacht worden (Prof. A. L. BEHNING-Leningrad).

Für die finnische Küste (Abb. 2) berichten Fischereidirektor JÄRVI und Prof. VÄLIKANGAS-Helsingfors von nicht weniger als 10 Funden für 1933

bis 1935, ein Zeichen, daß der Finnische Meerbusen schon eine stattliche Zahl Wollhandkrabben beherbergen muß (vergl. auch die Veröffentlichungen von A. LUTHER 1933 und 1934).

Die Funde beschränken sich auf die Nordküste des Finnischen Meerbusens: 1933: ♂ 62 mm lang, vor Åbo (Turku); im Oktober und November ♀ 68 mm lg., ♂ 60 mm lg. und ♂ 65 mm lg. in der Bucht vor Viborg (Viipuri); 1934: Sept. ein Stück vor Viborg, Okt. bei Helsingfors (Helsinki); 1935: je eine Krabbe im Mai vor Åbo, im Juni vor Helsingfors und bei der Insel Björkö (Koivisto) und im Sept. bei Drumsö vor Helsingfors. Die Funde verteilen sich über ein Küstengebiet von etwa 400 km Länge.

12. Schweden.

Nach Mitteilungen von Prof. E. LÖNNBERG-Stockholm und Prof. L. A. JÄGERSKJÖLD-Göteborg (vergl. auch C. CYREN 1934, HANSTRÖM 1934) sind bisher folgende 18 Funde von Wollhandkrabben an der schwedischen Küste zu verzeichnen (Abb. 3):

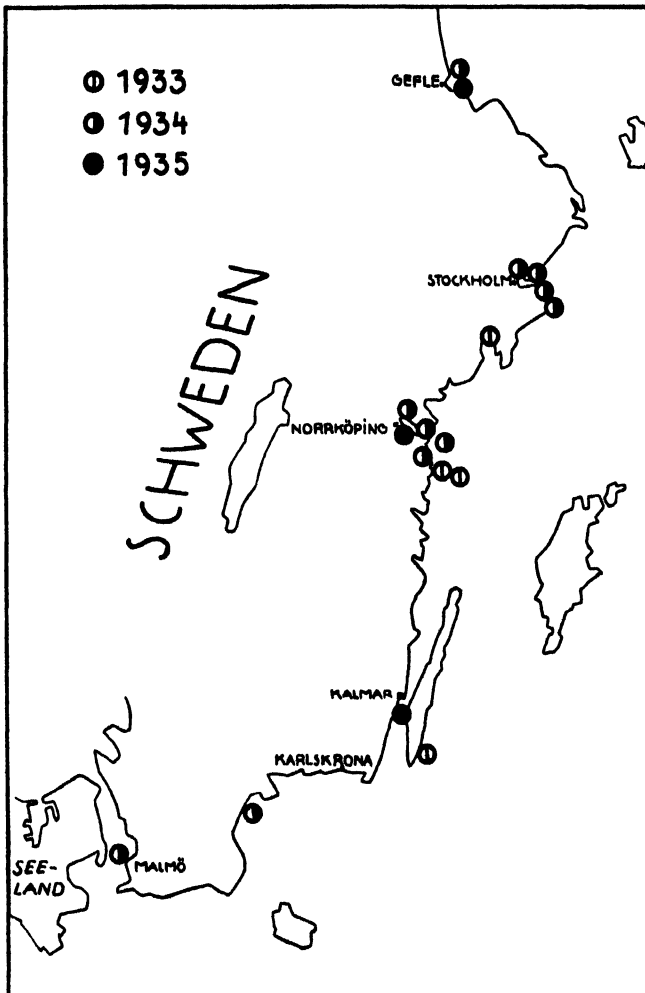


Abb. 3. Vorkommen der Wollhandkrabbe in Schweden bis Ende 1935 (nach Angaben von Prof. E. LÖNNBERG und Prof. L. A. JÄGERSKJÖLD-Göteborg).

1933: 23. 5. Alby, Südostküste der Insel Oland; 25. 5. nahe Stegeborg außerhalb von Söderköping; 15. 6. bei Träsmö, nahe am vorigen Ort; 8. 11., ♀, 70 mm breit, vor der Schleuse von Södertälje.

1934: 11. 2. außerhalb der Motalamündung, unweit Norrköping; 15. 3. bei Limhamn, nahe Malmö; Ende März Skurusund, außerhalb von Stockholm; 26. 4. Bösöfjärd, Busen von Brävik; 9. 5. in den Schären 25 km südlich der vorigen Fundstelle bei St. Anna; 10. 5. Ingaröfjärd, südöstlich von Stockholm; 11. 5. ebenda; 11. 10. Bucht Slätbaken bei Söderköping; 13. 10. bei Åhus; 21. 10. großes ♀, Hafen von Stockholm; 27. 10. Insel Jaggön, 24 km NO von Gävle.

1935: 30. 10. Bucht von Gävle; 28. 10. bei Stensö, südlich von Kalmar; 28. 11. Esterön, Brävik. Wahrscheinlich sind in diesem Jahr nicht mehr alle Funde von den Fischern gemeldet worden.

Die schwedischen Funde verteilen sich auf eine Küstenzone von mehr als 500 km Länge und stammen fast ausschließlich von der Ostküste. Nur der Fund bei Malmö liegt an dem südlichen Ende der Westküste. Soweit bekannt geworden, handelte es sich stets um große erwachsene Krabben.

13. Dänemark.

Für Dänemark hat erst kürzlich JENSEN (1936) sämtliche sicheren Funde von *Eriocheir* sorgfältig zusammengetragen (Abb. 4) und auch OTTERSTRÖM hat mehrfach über das dortige Vorkommen der Wollhandkrabbe berichtet. Ich will mich daher hier mit einer Aufzählung der Funde begnügen. Wenn nichts anderes vermerkt ist, handelt es sich um Einzelfunde.

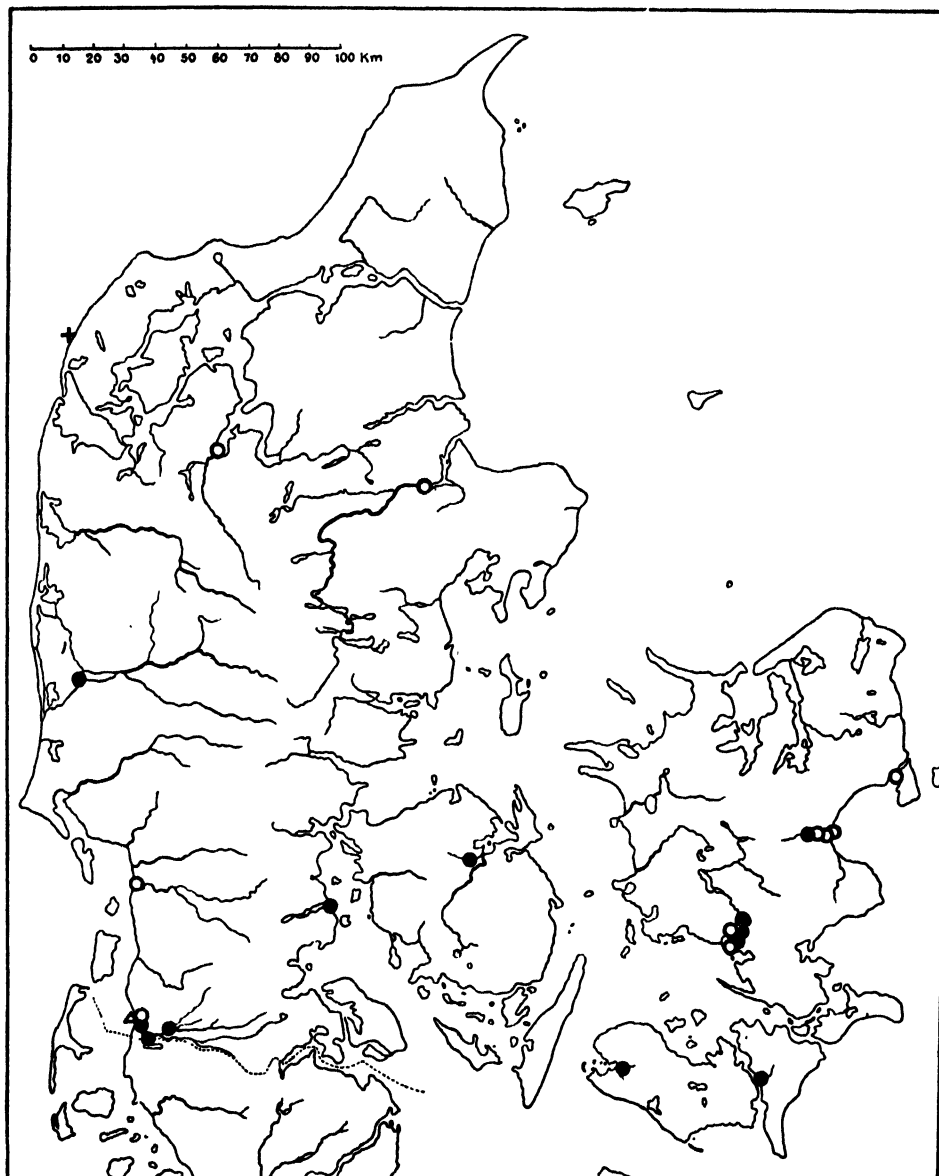


Abb. 4. Die sicheren Funde der Wollhandkrabbe in Dänemark bis Ende 1935 (nach JENSEN 1936)¹⁾.

+ 1927 Δ 1933 ○ 1934 ● 1935

¹⁾ Für Überlassung des Clischées dieser Abbildung bin ich Herrn Prof. JENSEN-Kopenhagen und der Kgl. Danske Videnskabernes Selskab zu Dank verpflichtet.

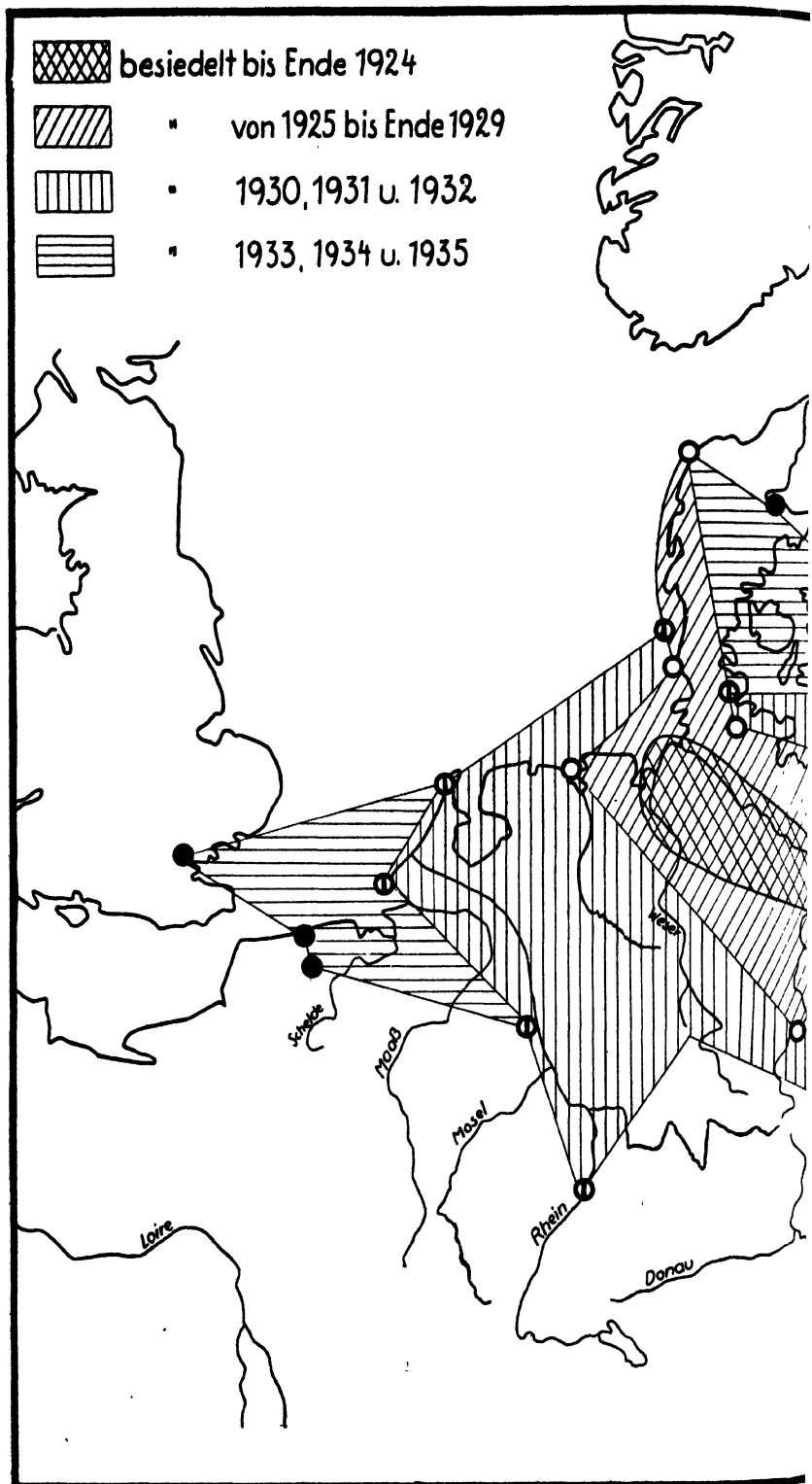
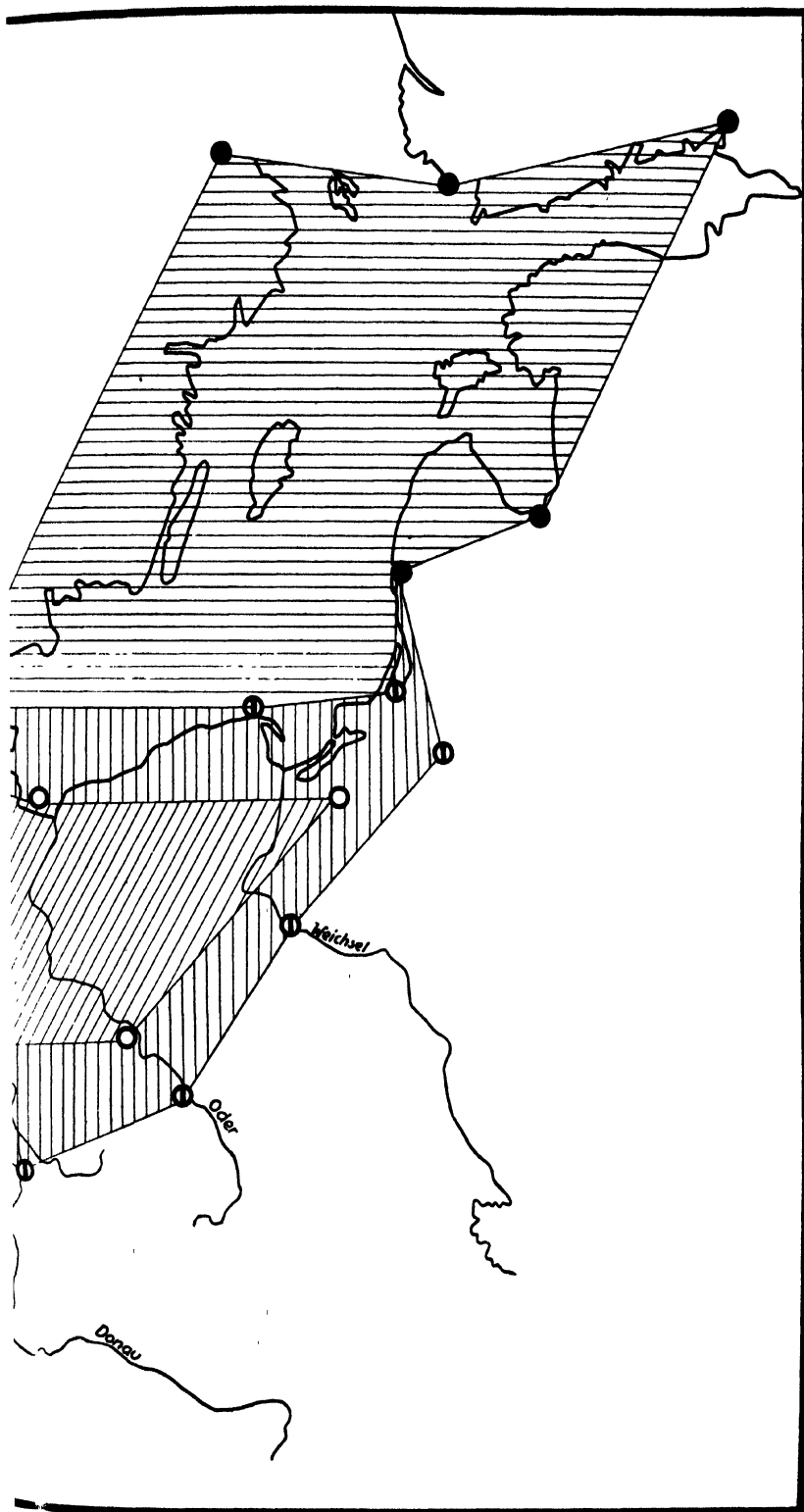


Abb. 5. Übersicht über die Ausbreitung und Verbreitung der chinesischen



Wollhandkrabbe in Europa bis Ende 1935 (etwas schematisiert).

1927: Lyngby, Fischerdörfchen an der Westküste Jütlands, nördlich vom Limfjord (nicht Lyngby an der Jammerbucht, wie ich irrtümlich 1933 angab).

1933: Jütland: Hoyer Schleuse, mehrfach; Ribe Au; Limfjord nahe Skive, 2 Stück; Randers Fjord; Seeland: Karrebaek Fjord 2 Stück; Køge Au 3 Stück; Kalveboderne bei Kopenhagen.

1935: Jütland: Hoyer Schleuse etwa 100; Widau bei Rudbøl mehrere; Widau bei Tondern; Ringköbing Fjord; Haderslebener Bucht; Fünen: Stavista bei Odense; Laaland: Nakskov Inderfjord; Falster: Tingsted Au; Seeland: Karrebaek Fjord, 3 Krabben; Susaa oberhalb Maglemølle, 3 Stück; Køge Au bei Lellinge.

Fast sämtliche Krabben von der Ostküste Dänemarks waren erwachsen, nur bei dem einen Fund in der Køger Au vom 2. 6. 34 handelte es sich um ein wahrscheinlich noch nicht geschlechtsreifes Männchen von 35 mm Körperlänge.

Ferner wollen zwei Fischer von Hamburg-Finkenwärder beim Langustenfang (Nephrops) 1935 im Kattegatt zwei große Wollhandkrabben gefangen haben; leider konnte ich keine näheren Unterlagen erhalten.

Neueste Funde nach brieflicher Mitteilung von Prof. JENSEN Nakskov Fjord auf Aaland und Kalveboderne bei Kopenhagen.

III. Schlußfolgerungen.

Die gesamte Ausbreitungsgeschichte der Wollhandkrabbe in Europa ist in Abb. 5 in großen Zügen gekennzeichnet. Von den Einschleppungsgebieten der Elbe und Weser ging von 1925 ab die Ausbreitung mit erstaunlicher Geschwindigkeit nach allen Seiten vor sich. Nach fünf Jahren (bis Ende 1929) waren im Norden das nördliche Dänemark, im Osten die Stromgebiete der Oder und Weichsel, im Westen die Ems erreicht und die Südgrenze flußaufwärts um etwa 100 km vorgeschoben. In den nächsten drei Jahren (1930 bis 1932) wurde das Wohngebiet ziemlich gleichmäßig nach allen Richtungen um etwa 50 bis 200 km, im Durchschnitt um ungefähr 100 km erweitert¹⁾. Im Westen waren Holland und der Rhein, im Osten die Masurischen Seen und Libau erreicht. Bis dahin umfaßt das gesamte besiedelte Gebiet ungefähr 500 000 km².

In den darauffolgenden drei Jahren (1933 bis 1935) hört die Ausbreitung nach Süden hin auf. Weser, Elbe und Oder sind bereits bis in die Oberläufe hinauf in Besitz genommen und damit ist hier ein weiteres Vordringen unmöglich; nur im Rhein steht der Krabbe noch der Weg nach Süden frei. Aber nach Westen und ganz besonders nach Nordosten hat *Eriocheir* in den letzten drei Jahren ein riesiges Gebiet erobert. Im Westen ist Belgien und England, im Nordosten Schweden und Finnland erreicht. Hiermit ist das Wohngebiet seit Ende 1932 auf etwa die doppelte Größe angewachsen und hat Ende 1935 nach der in Abb. 5 vorgenommenen Abgrenzung einen Flächeninhalt von ungefähr 1 000 000 km². Die am weitesten vorgeschobenen Fundorte haben vom Einschleppungsgebiet der Elbe und Weser ungefähr folgende Entfernungen: im W (London) 700 km, im S (St. Goarshausen am Rhein) 500 km, im SO (Brieg an der Oder) 750 km, im O (Kurisches Haff) 900 km, im NO (Viborg) 1400 km und im N (Lyngby in der Nähe des Isefjords) 400 km.

¹⁾ Übrigens ist hierbei ein Fund von 1933 im Bodensee (PETERS und PANNING 1933, S. 76) unberücksichtigt geblieben. Weder im oberen Rheinlauf noch im Bodensee sind bis heute neue Funde gemacht worden und es muß als sehr unwahrscheinlich gelten, daß jener Fund ein natürliches Vorkommen darstellt.

Die nach allen Seiten hin erfolgte ziemlich regelmäßige Ausbreitung bei stetig wachsender Entfernung von den Einschleppungsgebieten spricht für eine vorwiegend natürliche Ausdehnung des Wohngebietes. Ein Stromgebiet nach dem andern wurde erobert und von den neuen Verbreitungszentren aus die Gebietsgrenze weiter vorgeschoben. Dies geschah mit einer solchen Regelmäßigkeit, daß ich auch heute noch, wie bereits 1933 festgestellt, der Möglichkeit einer künstlichen Verbreitung durch Verschleppung mit Schiffen, Satzaalen u. dergl. innerhalb Europas nur eine untergeordnete Bedeutung zumessen muß.

Dabei soll durchaus nicht in Abrede gestellt werden, daß Verschleppungen gelegentlich vorkommen und es können sogar weitere Belege dafür gebracht werden, daß junge Krabben selbständig in die Wasserbehälter der Schiffe durch die Ventile am Schiffsboden eindringen. So erfuhren wir durch die Deutsche Seewarte, daß 1935 eine ausgewachsene Wollhandkrabbe in dem Kondensatorwasserkasten des Ostasiendampfers „R. C. Rickmers“ bei einer Bodenausbesserung im Dock in Port Said gefunden wurde. Weiter wurden zwei Wollhandkrabben ebenfalls bei Überholungsarbeiten in der Werft in dem Wasserkasten einer Feuerwehrebarkasse des Hamburger Hafens bemerkt. Noch einfacher dürfte der Unterschlupf für die Krabben in der Bunn von Fischerfahrzeugen sein, einem Wasserbehälter, der durch zahlreiche Löcher im Schiffsboden mit dem Außenwasser in Verbindung steht.

Über einen einwandfrei aufgeklärten Fall von Verschleppung (MEISE 1933) berichteten wir bereits 1933. Ein Fall von Verschleppung dürfte auch der erwähnte Fund im Bodensee im Mai 1933 darstellen. Abwegig erscheint es dagegen, das Vorkommen in der östlichen Ostsee durch Verschleppung erklären zu wollen. Die Gesamtzahl der dortigen Bevölkerung muß bereits so groß sein, daß eine Verschleppung aller gar nicht denkbar ist. Auch scheint es für die Verbreitungsverhältnisse in der östlichen Ostsee ziemlich belanglos, daß im Rigaschen Meerbusen in der Nähe von Ösel einmal eine Anzahl Krabben ausgesetzt wurde. Eine Fortpflanzung ist dort zweifellos nicht möglich und wie soll man sich vorstellen, daß bei einer kleinen Zahl von Tieren sich die Geschlechter nach erfolgter Wanderzeit im Süßwasser später in einem weit westlich gelegenen stärker salzhaltigen Wasser zur Fortpflanzungszeit wiederfinden! Man wird sicherlich dem wirklichen Sachverhalt besser gerecht, wenn man annimmt, daß die Masse der Funde in der östlichen Ostsee nicht zurückgeht auf eine kleinere oder größere Zahl verschleppter Individuen, sondern daß die Krabben aus eigenem Triebe ostwärts gewandert sind und von einem in der westlichen Ostsee gelegenen Laichgebiet stammen, wo in den letzten Jahren bereits Millionen von Larven aus den Eiern schlüpften.

Nach dieser kurzen Beleuchtung verschiedener Ausbreitungsmöglichkeiten sollen nun die Verbreitungsverhältnisse im Nordseegebiet einerseits und im Ostseegebiet andererseits behandelt und einander gegenübergestellt werden. Zuerst sei versucht, die Ausbreitungsgeschwindigkeit in den beiden Wohngebieten zu ermitteln.

Gehen wir von der Elbmündung, wo die ersten Funde unterhalb von Brunsbüttel 1923 gemacht wurden, nach Westen, so treffen wir nach 140 km die erste Fundstelle an der Emsmündung bei Greetsiel aus dem Jahre 1929. 1931 war etwa 300 km weiter westlich das Mündungsgebiet des Rheines erreicht und 1935 noch weitere 260 km westlicher London. Daraus ergibt sich eine durchschnittliche Geschwindigkeit der westlichen Ausbreitung an der

Küste entlang von ungefähr 75 km im Jahr. Hieran ändert sich wenig, wenn man den einzigen Fund in der Themse unberücksichtigt läßt und dafür die Funde im belgischen Küstengebiet im Jahre 1933 heranzieht.

Der erste Fund im Bereich des Ostseegebietes wurde 1927 im Witten-see am Nordostsee-Kanal gemacht. Nehmen wir diesen Fund als Ausgangspunkt für die östliche Verbreitung, da das erste Auftreten in der Kieler Förde nicht genau bekannt ist. 280 km östlich im Stettiner Haff ist bereits 1928 der nächste Fund gemacht und 1930 ist schon das Mündungsgebiet der Weichsel erreicht (weitere 300 km östlich). Dann folgt wiederum nach etwa 300 km 1932 der erste Fund bei Libau und schließlich der weitere 650 km nordöstlich liegende Fund bei Viborg im Jahre 1933. Hieraus errechnet sich eine Ausbreitungsgeschwindigkeit von Kiel aus an der Küste entlang nach Osten und Nordosten von nicht weniger als ungefähr 300 km in einem Jahre.

Diese Gegenüberstellung läßt einen grundlegenden Unterschied zwischen der Besiedlung des Nordsee- und des Ostseegebietes erkennen, der noch auffallender wird, wenn man die Bevölkerungsdichte mit heranzieht.

Im Jahre 1927 konnte in der Elbe bereits das erste Massenvorkommen beobachtet werden. 1931 schätzte man die Gesamtausbeute an Krabben in diesem Flußgebiet auf 125 000 kg und 1935 auf mehr als 500 000 kg. Ähnlich stark ist der Aufstieg in der Weser gewesen. In der Ems fing man die Krabbe 1935 zentnerweise, nachdem erst 1929 der erste Fund bekannt geworden war, und in Groningen und in Friesland ging die Entwicklung noch schneller, während im Rheingebiet die Vermehrung etwas langsamer vor sich geht.

Ganz anders liegen die Verhältnisse im Ostseegebiet. Hier war in den letzten Jahren kaum eine Bestandsänderung festzustellen und von einem Massenvorkommen kann bisher keine Rede sein, und trotzdem breitete sich die Art hier mit Riesenschritten aus. Im Nordseegebiet dürfte *Eriocheir* ähnliche Lebensbedingungen gefunden haben wie sie sie aus ihrer fernöstlichen Heimat gewohnt ist, während ihr das große Binnenmeer der Ostsee abweichende und anscheinend wenig zusagende Lebensmöglichkeiten bietet. Sie dürfte in erster Linie angepaßt sein an ein Leben in großen Stromgebieten, die sich in das freie Meer ergießen. Daher dürften die stark ausgesetzten Teile der Ostsee kaum mehr als die Rolle eines Durchzugsgebietes für sie spielen, was ich bereits 1933 vermutete und was unsere neueren Erfahrungen über das Fortpflanzungsgeschäft bestätigen.

Leider stellten sich der genaueren Erforschung der Umweltbedingungen für die verschiedenen Abschnitte der Fortpflanzung, die uns im großen und ganzen bekannt ist, erhebliche Schwierigkeiten in den Weg. Von keinem Laichgebiet wissen wir bis heute mit Sicherheit, wo die Masse der eiertragenden Weibchen sich aufhält; noch weniger ist über den Aufenthalt der planktonischen Larvenstadien bekannt.

Der wesentlichste Faktor für die Fortpflanzung dürfte der Salzgehalt des umgebenden Mediums sein. Zahlreiche Aquariumversuche und einige Untersuchungsfahrten gestatten uns, einigermaßen die Grenzen dieses wichtigen Faktors festzulegen. Eine Paarung mit anschließender Eiablage dürfte bereits bei etwa 6‰ möglich sein. Dieser geringe Salzgehalt genügt aber nicht zum Austragen der Eier und zur Entwicklung der Larven, wozu wahrscheinlich ein Salzgehalt von mindestens etwa 15‰ erforderlich ist.

Wenden wir diese Erfahrungen auf das Ostseegebiet an, so finden wir in keinem Mündungsgebiet ihrer großen Ströme einen für die Fortpflanzung der Krabben hinreichenden Salzgehalt; nirgends erreicht er an diesen Stellen auch nur 10‰. Theoretisch wäre der östlichste Platz, wo eine Vermehrung möglich ist, das Tief im Osten von Bornholm, wo Wasser von 15‰ Salzgehalt vorhanden ist¹⁾.

Es waren also schon erhebliche Wanderungen über See nötig, um die Entfernung zwischen Nähr- und Fortpflanzungsgebiet zu überbrücken. Stellen wir uns nun einmal vor, daß in einem solchen Laichgebiet der Ostsee die pelagischen Larvenstadien durchlaufen und das zum Bodenleben überleitende und schon flußaufwärts strebende Megalopastadium erreicht wäre, so fällt der Mangel an Gezeitenströmungen auf, die für die Megalopa und den Beginn der Wanderung anscheinend keine geringe Rolle spielen dürften (vergl. PANNING 1936). Ferner fehlen hier die starken Salzgehaltgefälle, wie wir sie von den küstennahen Laichplätzen im Nordseegebiet kennen und die vielleicht richtunggebend sind bei der Suche nach guter Aufstieggelegenheit und die das Aufsuchen der großen Strommündungen erleichtern. Vielleicht hat der an der schwedischen Ostküste nordwärts gehende salzige Tiefenstrom einige Bedeutung für die Verteilung der aufwachsenden Krabben in der östlichen Ostsee. Die in der Ostsee je nach den Windrichtungen wechselnden Oberflächenströmungen dürften wiederum einer ausgerichteten und zielstrebigem Inlandwanderung entgegenwirken²⁾. Die seewärts gelegenen Laichgebiete dürften die Krabben zu langen Wanderungen und zu großen Anstrengungen auf der Suche nach Süßwasser zwingen. Da weder Gezeiten, noch nahe Flußmündungen den aufsteigenden Tieren den Weg weisen, streben sie wahrscheinlich mehr oder weniger ziellos auseinander, und so möchte ich das weit zerstreute Vorkommen erklären. Hier legen sie zum großen Teil in der See die weiten Wanderungen zurück, die uns aus ihrer Heimat und dem Nordseegebiet aus Flüssen und Süßwasserläufen bekannt sind, und dadurch erklärt sich wiederum die hohe Ausbreitungsgeschwindigkeit in der Ostsee.

Die Wollhandkrabbe dürfte im Nordseegebiet eine ihr zusagende zweite Heimat gefunden haben, während sie im Ostseegebiet anscheinend keine günstigen Fortkommensmöglichkeiten angetroffen hat. Nur im Nordseegebiet hat die Wollhandkrabbe wirtschaftliche Bedeutung erlangt, und ihr Auftreten muß in folgenden Gegenden als eine Plage für die Fischwirtschaft bezeichnet werden: Stromgebiet der Elbe aufwärts bis etwa Dessau, Weser aufwärts bis Döverden, Jade und ostfriesische Küstengewässer, Ems aufwärts bis Herbrum und die holländischen Provinzen Groningen und Friesland.

Wieweit ein weiteres Vordringen der Wollhandkrabbe nach Westen und Südwesten zu erwarten ist, ist sehr schwer zu sagen, da hier der Einfluß klimatischer Faktoren zu erwägen ist; denn mit Belgien hat *Eriocheir sinensis* etwa ihre obere Wärmegrenze erreicht, wenn wir von den Verhältnissen in der ostasiatischen Heimat ausgehen (vergl. PANNING in PETERS u. PANNING 1933, S. 7),

¹⁾ Nach MÜLLER-MARQUARD (1936, S. 783) sind dort aber trotz starker Befischung bisher keine Wollhandkrabben gefangen worden.

²⁾ Für die örtlichen Verhältnisse der mittleren Ostsee (bis Riehöft) vergl. MÜLLER-MARQUARD 1936.

IV. Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse.

1. Von 1933 bis 1935 hat die chinesische Wollhandkrabbe ihr Wohngebiet in Europa um etwa 500 000 km² erweitert. Dasselbe reicht Ende 1935 im Westen nach Belgien bis nahe an die französische Grenze und nach England (London), im Norden nach Jütland, Seeland und die schwedische Ostküste hinauf bis Gäfle, im Osten und Nordosten über Libau, Riga nach Åbo, Helsingfors und Viborg am Finnischen Meerbusen. Nach Süden hin (flußaufwärts) hat nach 1932 kein weiteres Vordringen stattgefunden. Das gesamte Wohngebiet in Europa umfaßte Ende 1935 ungefähr 1 000 000 km².

2. Die Entwicklung des Bestandes an Wollhandkrabben im Nordseegebiet unterscheidet sich grundlegend von der im Ostseegebiet.

3. Die Stromgebiete der Nordsee und auch ihre Küstengebiete mit reichlich Binnengewässern als Nähr- und Aufwuchsgebiete bieten *Eriocheir* gute Lebens- und Entwicklungsmöglichkeiten, die denen der ostasiatischen Heimat ähneln dürften.

4. Für das Wohngebiet der Nordsee ist kennzeichnend eine schnelle Vermehrung des Bestandes bei einer langsamen Verbreitung an der Küste entlang. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit betrug hier durchschnittlich etwa 75 km im Jahr.

5. In Elbe und Weser, den am stärksten verseuchten Strömen, machte sich 1934 an vielen Orten erstmalig ein Stillstand in der Vermehrung des Bestandes und 1935 sogar an zahlreichen Stellen eine fühlbare Abnahme bemerkbar, die zum Teil den in letzter Zeit vermehrten Bekämpfungsmaßnahmen zuzuschreiben sein dürfte.

6. Im Stromgebiet der Elbe muß die Wollhandkrabbe heute unter Berücksichtigung ihrer Größe als das häufigste Tier bezeichnet werden. Die Gesamtausbeute betrug hier im Jahre 1935 bei vorsichtiger Schätzung mehr als 10 000 Zentner oder 500 000 kg.

7. In den ostfriesischen Küstengewässern, in der Ems und in den holländischen Provinzen Groningen und Friesland war von 1932 bis 1935 eine starke, im Mündungsgebiet des Rheines eine zögernde Vermehrung des Bestandes festzustellen.

8. Für das Wohngebiet der Ostsee ist kennzeichnend eine kaum merkliche Vermehrung des Bestandes bei gleichzeitiger, außerordentlich hoher Ausbreitungsgeschwindigkeit. Diese betrug an der Küste entlang im Jahresdurchschnitt etwa 300 km. In diesem Wohngebiet wurden bis heute ganz vorwiegend Einzelfunde gemacht. Die höchste Ausbeute während eines Jahres an demselben Orte betrug 182 Krabben (1935 Dammscher See bei Stettin).

9. Das gesamte Wohn- und Stromgebiet der Ostsee bietet der Art anscheinend wenig günstige Lebensbedingungen und es ist sehr die Frage, ob dieselbe hier jemals wirtschaftliche Bedeutung gewinnen wird. Der größte Teil des Küsten- und Seegebietes der Ostsee dürfte als Nähr- und Aufwuchsgebiet kaum, als Laichgebiet gar nicht in Betracht kommen, sondern im wesentlichen als Durchzugsgebiet anzusehen sein.

10. Es wurde versucht, die eigenartigen Verbreitungsverhältnisse im Ostseegebiet durch die beschränkten Fortpflanzungsmöglichkeiten und den Mangel an Gezeitenströmungen verständlich zu machen. Doch haftet diesem Versuch insofern etwas Unsicherheit an, als es bis heute nicht gelungen ist,

die herrschenden Umweltbedingungen während der verschiedenen Abschnitte des Fortpflanzungsgeschäftes mit wünschenswerter Genauigkeit festzulegen.

V. Schriftenverzeichnis.

- Atlas für Temperatur, Salzgehalt und Dichte der Nordsee und Ostsee, mit 48 Taf. Herausg. Deutsche Seewarte, Hamburg 1927.
- BIRSTEIN, J. A. u. WINOGRADOW, Z. G., Die Süßwasserdecapoden der U.S.S.R. und ihre geographische Verbreitung. Zool. Journ. (Rev. Zool. Russe), Bd. 13, Moskau 1934 (S. 58: *Eriocheir japonicus sinensis*).
- BLEGVAD, H., Den kines. Ullhaandskrabbe. Dansk. Fiskeritid. 1934.
- CALMAN, W. T., The Mitten Crab (*Eriocheir*) a Chinese immigrant into Europe. Proc. Linn. Soc. London 1933—34, S. 69.
- CYRÉN, O., Wollhandkrabbe dicht vor Stockholm. Bl. f. Aq.- u. Terr.-Kde., Jg. 45, S. 173, 1934.
- , Neues von der Wollhandkrabbe in Schweden. Bl. f. Aq.- u. Terr.-Kde., Jg. 45, S. 429, 1934.
- DEMEL, K., Wykaz bezkręgowców i ryb Baltyku naszego. Fragmenta faunistica Musei Zool. Polinici Tom. II. Warszawa, 29. XII. 1933, Nr. 13, p. 121—136.
- FICK, H., Die Schlechtwasserverhältnisse und die Auswirkungen auf den Fang in der Niederelbe. Fischmarkt N. F. Jg. 2, Heft 9, S. 231.
- HANSON, SVEN, Ullhaandskrabban vid Kalmar. Fauna och Flora, 1936, Heft 1, S. 46.
- HANSTRÖM, B., De svenska fynden av kinesiska Ullhaandskrabban. Fauna och Flora 1934.
- JENSEN, A. J., Den kinesiske Uldhaandskrabbe (*Eriocheir sin.* M. E) in Danmark. Det kgl. Danske Vidensk. Selsk. Biol. Medd. XIII, 3, 1936.
- KULMATYCKI, W. J., Beitrag zur Kenntnis der Verbreitung der chinesischen Wollhandkrabbe in Mitteleuropa. Zool. Anz. Bd. 106, Heft 7/8, S. 164.
- LEIPER, Proc. Zool. Soc., London 1935, Teil 4, S. 948.
- LESTAGE, J. A., La Présence en Belgique du Crab chinois. Extr. Ann. Soc. Royale Zool. Belgique, Bd. LXVI, 1935, S. 103—118, Bruxelles 1936.
- LÖNNBERG, EINAR, Den kinesiska ullhaandskrabban, *Eriocheir sinensis*, i Europa. Fauna och Flora, 1932, S. 225—230.
- LUTHER, A., Den kinesiska Ullhaandskrabban. Fiskeritidskr. för Finnland Jg. 40, Heft 11, 1933.
- , Über die ersten in Finnland gefundenen Exemplare der Wollhandkrabbe (*Eriocheir sinensis* Milne Edwards). Mem. Soc. pro Fauna et Flora Fenn., Nr. 10, 1933—35, S. 69.
- MÜLLER, W. und MARQUARD, Wanderung der Wollhandkrabben in Nord- und Ostsee und Besiedlung der Niederlande. Ztschr. f. Fischerei u. deren Hilfswiss., Bd. XXXIV, 1936, Arbeit Nr. 43.
- OTTERSTRÖM, C. J., Freskvandfiskeribladet, 1933, Heft 11 u. 12; 1934, Heft 6, 7, 8, 10 und 11; 1935, Heft 5, 6 u. 8; ferner Flora og Fauna 1933, S. 145 und 1934, S. 13—15.
- OTTO, J. P. en KAMPS, L. F., Die chinesische Wollhandkrabbe in den Niederlanden, besonders in den Provinzen Groningen und Friesland. Zool. Anz., Bd. 110, S. 109, 1935.
- PANNING, A., Wandern die Larven der Wollhandkrabbe? Zool. Anz., Bd. 115, Heft 7/8, S. 175/177.
- , Über die Wanderungen der Wollhandkrabbe. 1937. Manuskript.
- PETERS, PANNING u. SCHNAKENBECK, Die chinesische Wollhandkrabbe in Deutschland (*Eriocheir sinensis* M. Edw.). Zool. Anz., Erg.-Bd. zu Bd. 104, Leipzig 1933.
- WOLTERSTORFF, W., Blätt. Aquar.- Terrar.-Kde., 1934, S. 136 u. 281.
- Ferner zahlreiche Notizen in den letzten Jahrgängen der Zeitschriften: Fischereizeitung, Neudamm und Blätter f. Aquarien- und Terrarienkunde.

Über die Wanderungen der Wollhandkrabbe.

Markierungsversuche.

Von A. PANNING, Hamburg.

Mit 4 Abbildungen im Text.

Im Jahre 1933 widmete das Hamburgische Zoologische Museum und Institut der Wollhandkrabbe eine monographische Darstellung (PETERS-PANNING-SCHNAKENBECK: Die chinesische Wollhandkrabbe in Deutschland; Zoolog. Anz. Erg.-Bd. zu Bd. 104, 1933, Akadem. Verlags-Ges.) auf Grund zunächst allgemein orientierender Untersuchungen der Jahre 1932 und 1933. Die stete Verschlimmerung der Wollhandkrabbenplage hat uns 1935 veranlaßt, die damaligen Untersuchungen, gestützt auf Mittel, welche die Deutsche Forschungsgemeinschaft in sehr großzügiger Weise zur Verfügung gestellt hat, auf breiterer Grundlage wieder aufzunehmen. Es ist das Ziel dieser zurzeit noch laufenden Arbeiten, in Ergänzung der Monographie Einzelfragen, welche für die Beurteilung der Wollhandkrabbe und ihres Verhaltens in den europäischen Gewässern von Bedeutung sind, in eingehenderen Untersuchungen zu klären. Als erste Arbeit, der in Kürze weitere aus dem Mitarbeiterkreis des Hamburgischen Zoologischen Museums folgen werden, erscheint die vorliegende Darstellung der Wanderungen der Wollhandkrabbe.

Zweifellos gehören die Wanderungen unserer Krabbe zu ihren interessantesten Lebenserscheinungen. Nicht nur dies. Sie liefern uns auch die denkbar beste Möglichkeit, die Tiere in Massen zu fangen, um sie zu vernichten oder zu verwerten. Ein gewisses Bedürfnis, über die Wanderungen genauer unterrichtet zu sein, darf daher als gegeben vorausgesetzt werden. In großen Zügen kennen wir sie allerdings. Wir wissen, daß die Larven der Elb-Wollhandkrabbe im Salzwassergebiet der vor der Elbmündung liegenden Nordseewatten schlüpfen, sich jedoch bald dem Süßwasser zuwenden. Die jungen Krabben wandern dann in großen Scharen flußaufwärts, bis sie irgendwo zusagende Weidegebiete gefunden haben, wo sie jedenfalls aufwachsen. Später, vielleicht erst nach mehreren Jahren, erwacht mit dem Eintritt der Geschlechtsreife wieder ihr Wandertrieb. Dieses Mal wandern sie — sich allmählich zu großen Zügen zusammenrottend — stromabwärts, seewärts, um sich gegen Ende des Jahres im Brackwassergebiet der Flußmündungen zu paaren, worauf die Weibchen im folgenden Frühsommer im Wattenmeer die Larven entlassen. Die große Masse der alten Tiere wird dann allmählich eingehen.

Dies klingt soweit ganz zufriedenstellend, doch sind genauer betrachtet unsere Kenntnisse dieser eigenartigen Wanderungen noch recht lückenhaft. So wissen wir nicht, wie schnell oder wie langsam die jungen Tiere aufwärts wandern, ob sie den Weg zum Weidegebiet in einem Sommer zurücklegen, oder ob sie mehrere Sommer darauf verwenden, ob sie überhaupt während des Sommers in einem Zuge wandern oder mit Unterbrechungen. Wir wissen ferner nicht, wie lange sie an den Weideplätzen verweilen bis sie geschlechtsreif werdend wieder abwärts wandern und wie schnell dann dieser Zug seewärts vor sich geht. Es war seit langem mein Wunsch, eine Klärung dieser Frage durch Markierungen zu versuchen. Dies wurde mir jetzt durch die, dem Hamburgischen Zoologischen Museum von der Deutschen Forschungsgemeinschaft in sehr dankenswerter Weise zur Verfügung gestellten Mittel ermöglicht.

Ich möchte es nicht versäumen, der Deutschen Forschungsgemeinschaft auch an dieser Stelle meinen ergebensten Dank auszusprechen. Bei meinen Arbeiten wurde ich in freundlichster Weise von meinen Kollegen, von den Wasserstraßenämtern und Wasserbauämtern Bremen, Verden, Hoya, Hameln, Rathenow, Magdeburg, von den Fischereischutzgenossenschaften der Havel und Elbe-Saale, von den Reichssendern und der Presse unterstützt. Allen freundlichen Helfern, die ich hier leider aus Platzmangel nicht namentlich nennen kann, sei herzlichst gedankt.

Die im folgenden gebrauchten Kilometerangaben sind der amtlichen Zählung entnommen. Die Zählung beginnt an der Elbe mit dem Kilometer 0 an der sächsisch-böhmischen Grenze und rechnet stromabwärts. Die Kilometerzählung an der Weser beginnt mit Kilometer 0 in Hannöversch-Münden beim Zusammenfluß von Werra und Weser und rechnet stromabwärts. An der Havel beginnt die Zählung mit Kilometer 0 an der Mündung der Havel in die Elbe und rechnet stromaufwärts.

Technik der Kennzeichnung.

Es liegen aus der Fischereibiologie und aus der Vogelkunde reiche Erfahrungen über die Technik des Markierens vor, doch lassen sich diese nicht ohne weiteres bei der Wollhandkrabbe anwenden. Vögel und Fische schleppen ihre Marke ungehindert jahrelang mit sich herum. Man kann also mit diesen Tieren ohne Schwierigkeiten auf lange Sicht arbeiten. Die Wollhandkrabbe wirft aber in der Häutung mit dem alten Panzer auch die Marke ab. Erfolgt der Wiederfang nicht vor der nächsten Häutung, so ist die Arbeit bestimmt vergebens gewesen. Es läßt sich daher nur innerhalb des Zeitraumes arbeiten, der zwischen zwei Häutungen liegt. Jedenfalls muß der Zeitpunkt für die Markierung sehr vorsichtig gewählt werden.

Im wesentlichen habe ich mich darauf beschränkt, die Rückenseite der Tiere mit gut haftender, schnell trocknender und gut sichtbarer Farbe (Schiffsboden-Unterwasser-Patentfarbe) zu bestreichen. Dabei wurden die Tiere auf der Rückenseite gut gereinigt und getrocknet, darauf angestrichen und zum Trocknen der Farbe in Behälter gesetzt. Nach etwa $\frac{3}{4}$ —1 Stunde konnten sie ausgesetzt werden. Nur bei einem Versuch habe ich die Tiere mit Blechmarken versehen. Die im eigenen Betrieb angefertigten Marken waren jederseits mit einem Draht versehen. Bei den zu kennzeichnenden großen Tieren wurde der Kiemendeckel jederseits durch einen flach gehenden Stich, der gut über den Kiemen frei führte, durchbohrt und die Drähte zur Befestigung der Marke hindurchgeführt. Diese Art der Kennzeichnung ist bei großen Tieren ohne Schwierigkeiten durchführbar. Die Verletzung der Kiemendeckel ist sehr geringfügig und wird leicht ertragen. Ich habe in vorausgehenden Versuchen in dieser Weise markierte Tiere über drei Monate im Aquarium gehalten.

Der Aufstieg.

So weit ich bis jetzt sehen kann, bleibt die junge Krabbe im ersten Herbst und folgenden Sommer in der Gezeitenzone. Der Weiteraufstieg beginnt im zweiten Winter. Er wird damit eingeleitet, daß sich die jungen Tiere im Tidengebiet im tiefen Wasser zusammenrotten und langsam aufwärts wandern. Hieran sind augenscheinlich auch ältere Jahrgänge beteiligt. Die ersten Beobachtungen hierüber stammen von meinem Kollegen Dr. PETERS. In den Jahren ab 1926 haben die Fischer der Elbstrecke Vierlanden-Kreis Winsen sehr darüber geklagt, daß die an besonders tiefen (bis 9 m) Stellen des Flusses ausgelegten Aalreusen in den Monaten März und April meist ganz mit kleinen Wollhandkrabben gefüllt sind. Die Krabben traten plötzlich in großer Masse auf, nahmen aber nach einiger Zeit schnell ab, angeblich mit dem Eintreffen stärkeren Oberwassers. 1927 untersuchte PETERS dieses Vorkommen. Es handelt sich um Krabben von 15—34 mm Länge mit einem Maximum bei 25—28 mm. Sie gehörten jedenfalls wesentlich dem Jahrgang 1925 an. Gemessen wurden Tiere aus Aalreusen, welche etwa bei km 590 - 595 ausgelegt worden waren.

Aufschlußreicher sind die Beobachtungen des Wasserstraßenamtes Bremen am Bremer Weserwehr, das noch im Tidengebiet liegt. In der Wehranlage befindet sich rechts das Wehr, links das Turbinenhaus und daran anschließend der Schleusendurchstich. Das linke Ufer ist unterhalb des Turbinenhauses zunächst durch eine lange Spundwand abgesteift, auf welche dann die von der Schleuseneinfahrt unterbrochene abgeschrägte Uferböschung folgt. Im Winkel von Turbinenhaus und Spundwand findet sich eine Fanganlage, die befriedigende Fänge ergibt. Der Ertrag einer neueren Fanganlage an der Grenze von Spundwand und schräger Böschung ist ganz überraschend gering. Die besten Fänge dagegen bringen große Blecheimer, die von kleinen Galgen, etwa in der Mitte der Spundwand, in das tiefe Wasser herabgelassen werden, etwa da, wo der vom Turbinenhaus kommende Strom auf die Spundwand trifft. Auch am rechten Ufer, eben unterhalb des Zuganges zum Fischpaß sind solche Eimer an der senkrechten Mauer auf den Grund der Weser herabgelassen. Hier erfolgt der Hauptfang, sobald bei reichlichem Oberwasser ein ausreichender Strom über das Wehr geht; wird dieses aber stillgelegt, so überwiegt bei weitem die Ausbeute der Fanganlage des linken Ufers, wo die Eimer in dem starken Strom aus dem Turbinenhaus stehen. Diese Beobachtungen

zeigen, daß jedenfalls im Unterlauf der Weser die Wollhandkrabben nicht am Ufer, sondern im tiefen Wasser aufwärts ziehen. Das Pendeln des Fanges von Ufer zu Ufer ist gar nicht anders zu verstehen. Weiter zeigen sie, daß die Tiere gerade in den starken Strom hineinlaufen.

Die Wollhandkrabbenfänge in den Fanganlagen des Bremer Weserwehres betrugen nach den uns vom Wasserstraßenamt Bremen freundlichst überlassenen Statistiken:

1935. Januar 241 kg = 75 000 Stück; Februar 570 kg = 178 980 Stück; März 3 767 kg = 1 066 060 Stück; April 5076 kg = 1 421 280 Stück; Mai 2512 kg = 703 360 Stück; insgesamt 12 166 kg = 3 444 680 Stück; höchster Fang innerhalb 24 Stunden am 15. April 407 kg = 113 960 Stück; Stückzahl je Kilogramm im Februar 314, im März 283, im April und Mai 280.

1936. Januar 608 kg = 144 700 Stück; Februar 1 488 kg = 342 200 Stück; März 4 753 kg = 1 092 200 Stück; April 3 833 kg = 924 000 Stück; Mai 1 855 kg = 400 000 Stück; Juni 199 kg = 37 800 Stück; insgesamt 12 786 kg = 2 941 100 Stück; Stückzahl je kg Januar 238, Februar und März 230, April und erste Hälfte Mai 238, zweite Hälfte Mai und Juni 190 (Abb. 1).

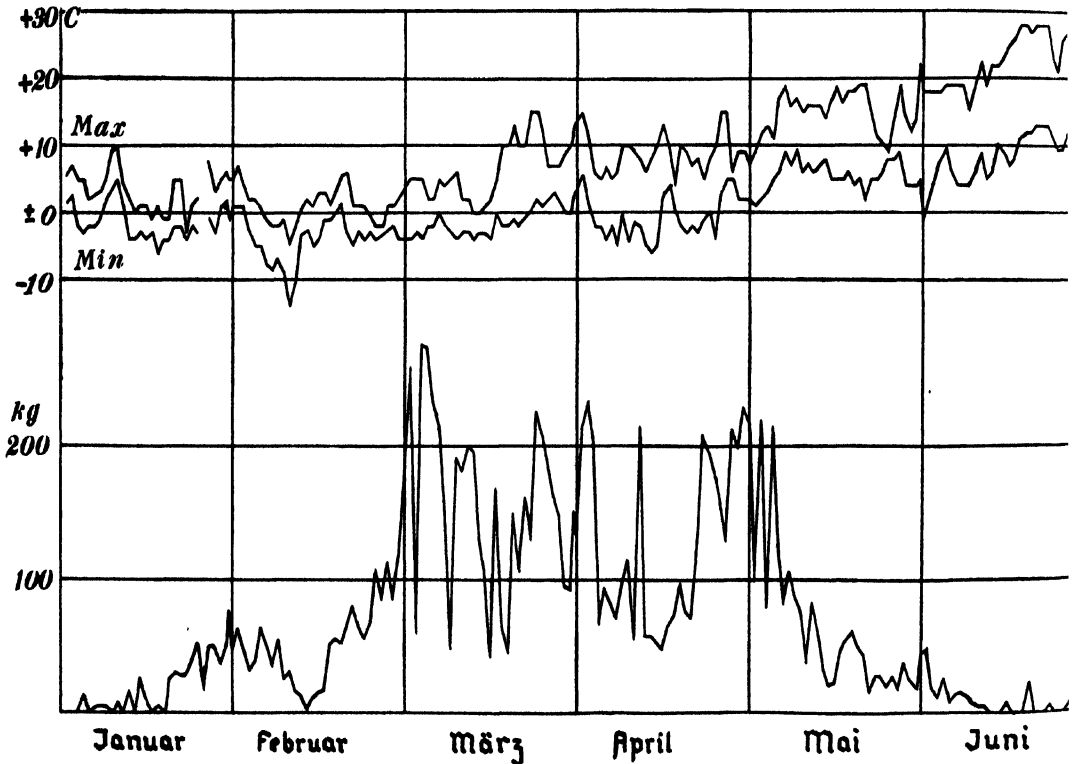


Abb. 1. Graphische Darstellung der Fänge aufsteigender Wollhandkrabben am Weserwehr in Bremen 1936. Gewichtseinheit Kilogramm. Darüber Maximum- und Minimumkurve der Lufttemperatur.

Der Fang setzt hier erstaunlich früh, schon Anfang Januar, ein. Die aufwandernden Tiere überspringen also die Winterruhe. Die Erträge sind im Januar und Februar zwar noch gering, aber schon die zweite Märzhälfte und die erste Aprilhälfte bringen die Höchstfänge. Ab Mitte April, wenn die Fänge am Mittellauf der Elbe erst richtig einsetzen, klingt in Bremen der Fang allmählich ab und endet Ende Mai spätestens in den ersten Junitagen, lange bevor der Fang an der Havel seinen Höhepunkt erreicht. Zu Beginn des Sommers sind danach wohl die Unterläufe der Flüsse von den aufsteigenden Wollhandkrabben geräumt; was dann noch da ist, mögen Standtiere sein.

Nach den Wägungen des Wasserstraßenamtes Bremen nimmt die Stückzahl je Kilogramm bei den aufwärts wandernden Tieren vom Januar zum Mai hin ab. Danach wandern anfangs kleinere Tiere als später. Vielleicht begibt sich zunächst derjenige Jahrgang auf die Wanderschaft, welcher die wanderfähige Größe erreicht hat. Die kleinsten Tiere, welche ich in Bremen und Lauenburg auf der Wanderschaft betroffen habe, waren 9—10 mm lang. Es mögen also die Wollhandkrabben ihre Wanderung flußaufwärts in einem Alter von $1\frac{1}{2}$ bis $1\frac{3}{4}$ Jahren beginnen.

Die aus den Bremer Verhältnissen gezogene Schlußfolgerung, daß die aufwärts wandernden Wollhandkrabben im tiefen Wasser ziehen, gilt zunächst nur für den Winter und Frühling. Einige Beobachtungen, die ich im Juli 1935 auf einer, zusammen mit meinem Kollegen Dr. PETERS und Kapitän FICK unternommenen Studienfahrt elbaufwärts bis zur Havel machen konnte, zeigen, daß dies auch für den Sommer gilt. Im oberen Teil des, der Einwirkung der Gezeiten unterliegenden Unterlaufes der Elbe (bis etwa Geesthacht km 584) ist an geeigneten Stellen der zur Ebbe frei fallende Uferstrich dicht mit Wollhandkrabben der ersten Jahrgänge besetzt. Auf der genannten Studienfahrt suchten wir zwischen Geesthacht und der Havel geeignete Stellen in regelmäßigen Abständen nach Wollhandkrabben ab. Das spärliche Ergebnis unserer Nachforschungen zeigt, daß es oberhalb der Gezeitengrenze eine Uferbevölkerung im engeren Sinne nicht gibt. Auf der Strecke von Bleckede bis Wittenberge (rund 100 km) sammelten wir zu dreien in mindestens 5 Einsammlungen nur 138 Tiere, dagegen 216 Schalen, dies bei einer Bevölkerung, die im gleichen Monat in Garz an der Havel in 24 Stunden einen Höchstfang von 47 Zentnern gleich schätzungsweise 190000 Tiere brachte. Meines Erachtens handelt es sich hier um Tiere, welche zur Häutung unter den großen Steinen der Stacks Schutz suchen. Nur unter der Brücke in Lauenburg fanden wir bei außergewöhnlich niedrigem Wasserstand die Steinschüttung am Ufer dicht besetzt. Einwohner von Lauenburg (km 569) berichteten, daß sie hier die sehr kleinen Wollhandkrabben (nach meinen Messungen von 10—20 mm Länge) am Ufer eben unter der Wasserlinie in ununterbrochenem einzeiligen Zug aufwärts wandern sahen. SCHIEMENZ (1935) hat überzeugend gezeigt, daß die aufwärts wandernden Tiere an besonderen Hindernissen, so z. B. zwischen den breiten Pfeilern älterer Brücken, an das Ufer, ja sogar über die Wasserlinie gehen, um die dort stehende Stromschnelle zu überwinden. Mir scheint also, daß auch in dem von uns befahrenen Mittellauf der Elbe die Wollhandkrabben aufwärts im tiefen Wasser ziehen.

Im Stromgebiet der Elbe liegt stromaufwärts gerechnet die erste Fanganlage in Dömitz. Die Fanggruben liegen dort hoch am Ufer unterhalb des Eldewehres, dessen Abfluß nördlich an der Stadt (Eisenbahnbrücke km 503,8) vorbeizieht und bei km 505,8 in die Elbe mündet. Die Fangzeit beginnt im März und dauert bis zum September. Der Ertrag der Fanganlage ist in den Monaten März, April, August und September sehr gering, nur die Monate Mai bis Juli bringen sehr gute Fänge. Die Fanganlage brachte 1935 bei außergewöhnlich niedrigem Wasserstand der Elbe nur 311,5 Zentner, der Ertrag stieg aber 1936 bei wesentlich besserer Wasserführung der Elbe auf 888 Zentner, was unter Umständen dafür spricht, daß die aufsteigenden Wollhandkrabben tatsächlich das flache Wasser meiden.

Fänge am Eldewehr in Dömitz 1935: März 3 Zentner, April 8,5 Ztr., Mai 86,5 Ztr., Juni 116,5 Ztr., Juli 89,5 Ztr., August 4,5 Ztr., September 3 Ztr., insgesamt 311,5 Ztr. 1936:

April 88 Ztr., Mai 183 Ztr., Juni 368 Ztr., Juli 143 Ztr., August 97 Ztr., September 9 Ztr., insgesamt 888 Ztr. (Abb. 2).

Die Ausbeute der Fanganlage des bisher untersten Havelwehres bei Garz (km 33) ist riesig gegenüber derjenigen des Dömitzer Wehres. Fänge ähnlichen Ausmaßes werden im Elbegebiet an keiner Stelle wieder erzielt. Der Fang beginnt im Februar oder März und dauert bis in den August oder September hinein. Läßt man die ganz geringen Erträge zu Beginn und gegen Ende der Fangzeit außer acht, so ergibt sich eine praktisch wirksame Fangzeit von etwa Anfang April bis Anfang oder Ende August. Die uns von der Fischereischutzgenossenschaft Havel freundlichst zur Verfügung gestellten Fangstatistiken beginnen 1933 erst mit dem 20 Juni; 1934 fehlen darin die Fänge aus den Fanggruben ab Mitte Juni; 1935 fehlen Fänge aus dem Zeitraum Mitte April bis Ende Mai, da in dieser Zeit die Havelwehre wegen

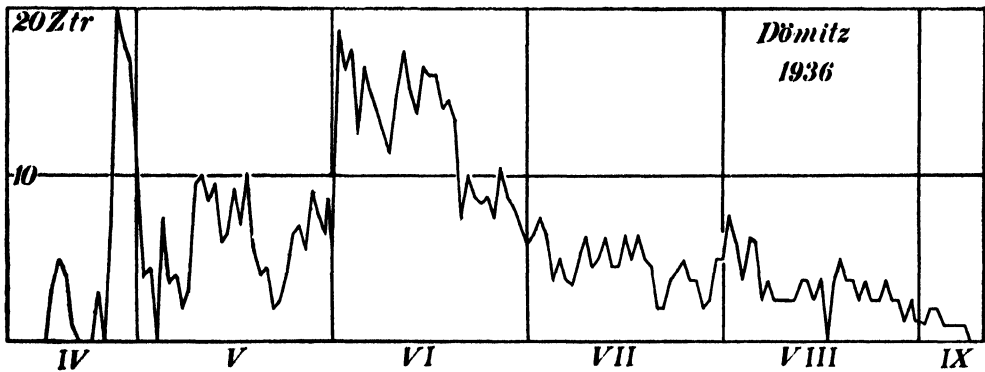


Abb. 2. Graphische Darstellung der Fänge aufsteigender Wollhandkrabben am Eldeweher in Dömitz. Gewichtseinheit Zentner.

hohen Wasserstandes gelegt waren. Der sich aus der Statistik für 1936 ergebende vorzeitige Abschluß der Wanderung mit Anfang Juli mag in Wirklichkeit durch den um diese Zeit begonnenen Aufstau des neuen Wehres bei Quitzöbel (etwa km 4) verursacht sein. Unter Berücksichtigung dieser Fehlerquellen ergibt sich ein Anstieg des Fanges ab Mitte April, ein Höhepunkt gegen Ende Juni bis Mitte Juli, ein von da an gleichmäßiges Abklingen des Fanges mit dem Abschluß etwa Ende August. Aufsteigende Wollhandkrabben wurden an der unteren Havel gefangen: in den Fanggruben des Garzer Wehres (etwa km 33), in den Fanggruben des Grützer Wehres (etwa km 45), in den Aalsäcken des Seebesitzers Schröder-Gahlberg, welche unterhalb des Wehres am Abfluß des Gülper Sees stehen, der eben unterhalb des Garzer Wehres in die Havel mündet, und in den Aalsäcken der Fischer Pelzer und Genossen — Garz, die unterhalb des Garzer Wehres stehen. Die Fänge betrugen in Zentnern:

1933. 15. 4.—30. 6. 107, Juli 781,50, August 480,50; Jahresausbeute 1369,00.

1934. Februar 4,50, März 24,30, April 304,30, Mai 400,10, Juni 118,10, Juli 109,40, August 111,50; Jahresausbeute 1072,20.

1935. Februar 3,90, März 17,90, April 62,10, Mai 12,00; Juni 382,30, Juli 1 013,70, August 215,85, September 57,32; Jahresausbeute 1 765,07.

1936. März 17,40, April 115,10, Mai 459,50, Juni 926,00, Juli 418,30, August 252,20, September 6,90; Jahresausbeute 2195,40 (Abb. 3).

Am untersten Saalewehr in Calbe beginnt im Jahre 1935 der Fang nach Kisker (1936) Mitte April, erreicht seinen Höhepunkt Anfang Juli, klingt dann ab und endet nach einem zweiten kurzen Anstieg Mitte September. 1936 beginnt der Fang nach der, mir von Herrn Oberregierungs- und Baurat MIERAU-Magdeburg freundlichst überlassenen Statistik am 1. April, erreicht schon am 8. April 8 Zentner täglich und hält sich auf dieser Höhe von wenigen Schwankungen abgesehen bis Ende Juli, um dann abzuflauen und nach einem zweiten Anstieg gegen Ende August am 20. September aufzuhören.

Es wurden 1936 gefangen in Zentnern: April 168,2, Mai 182,9, Juni 221,0, Juli 232,1, August 129,9, September 14,7, insgesamt 948,8.

Die Wanderzeit dauert nach den Fangstatistiken in Bremen von Anfang Januar bis Ende Mai, an der mittleren Elbe von Anfang April bis Ende August; sie beträgt also an allen Beobachtungs-orten rund 5 Monate, nur daß sie in Bremen in den Winter und das Frühjahr und an der mittleren Elbe in das Frühjahr und die ersten Sommermonate fällt. Wenn man die Beobachtungen von der Weser und der Elbe vereinigen darf, so scheinen also die Wollhandkrabben im Winter in den unteren Flußläufen aufzubrechen und allmählich den Strom aufwärts zu durchwandern. Dagegen spricht allerdings der Umstand, daß der Fang aufwandernder Tiere sowohl in Dömitz als auch an der Havel und in Calbe-Saale zu gleicher Zeit beginnt, seinen Höhepunkt erreicht und abklingt. Von Dömitz bis zur Havelmündung sind es aber 73 km und von dort bis zur Saalemündung 134 km, von Dömitz bis zur Saalemündung 207 km. Bei solcher Entfernung spricht die Gleichzeitigkeit des Fangverlaufes gegen die Annahme eines einfachen Aufwärtswanderns eines geschlossenen Schwarmes. Ich habe versucht, diese Frage durch Feststellung der Wanderungsgeschwindigkeit zu klären.

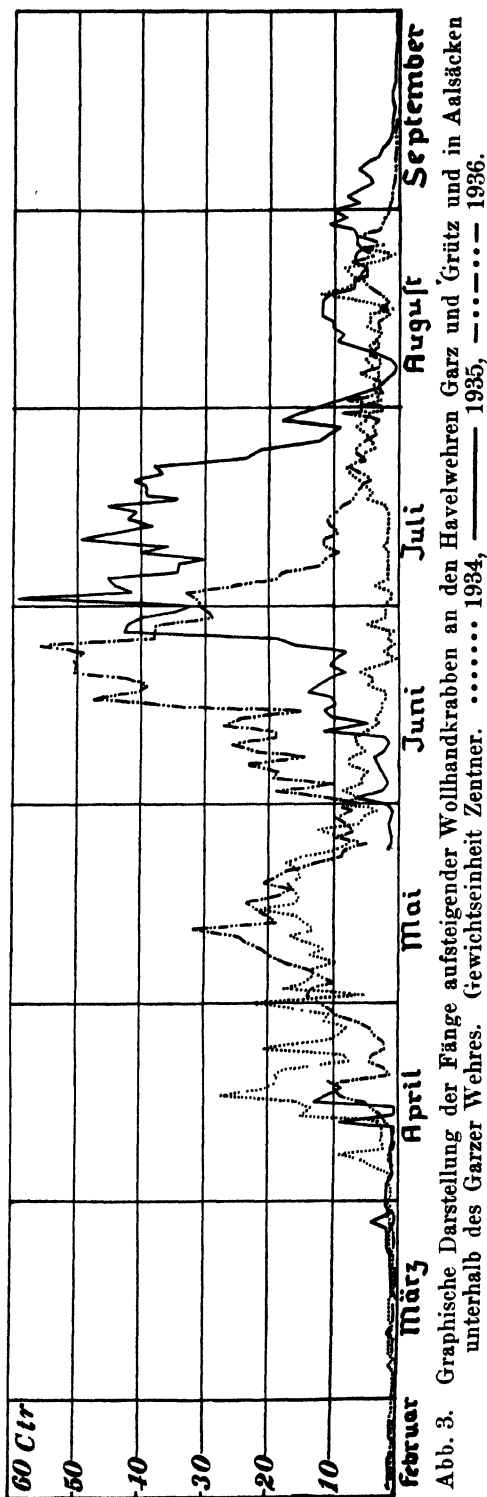


Abb. 3. Graphische Darstellung der Fänge aufsteigender Wollhandkrabben an den Havelwehren Garz und Grütz und in Aalsäcken unterhalb des Garzer Wehres. Gewichteinheit Zentner. 1934, — 1935, — 1936.

Hierzu äußert sich SCHIEMENZ 1932. Aus der Beobachtung eines Wollhandkrabben-schwarmes am Huntewehr in Oldenburg und wiederum eines Schwarmes 10 Tage später an dem 40,6 km hunteaufwärts gelegenen Wehr bei Wildeshausen schließt er, daß die Wollhandkrabben diesen Weg in 10 Tagen zurückgelegt haben, was einem Tagesmarsch von 4 km gleichkäme. Daß in Oldenburg und Wildeshausen wirklich der gleiche Schwarm beobachtet worden sei, ist allerdings nicht erwiesen.

Einen weiteren Anhaltspunkt zur Berechnung der Marschgeschwindigkeit liefert PORTIG (1932). Er berichtet über den Fund einer 43 mm langen Wollhandkrabbe am 11. 10. 32 in der Mulde bei Laußig (bei Düben). Dieses Tier war mit einem Balanus besetzt. Demnach hatte es die Elbmündung erst nach der letzten Häutung, also nicht vor Anfang Juli 1932 verlassen. Es hatte somit den rund 400 km langen Weg in 3 Monaten zurückgelegt mit einer durchschnittlichen Tagesleistung von rund 4 km unter Überwindung mehrerer Wehre, welche den Marsch sicher verzögern. Der Fund ist interessant, wenn auch gelegentlich vorkommende Verschleppungen zur Vorsicht mahnen.

Die ersten beiden Markierungsversuche führte ich zusammen mit Dr. PETERS und Kapitän FICK gelegentlich unserer Studienfahrt am 23. Juli 1935 bei Dömitz (Dömitz-Eisenbahnbrücke km 503,8, Dömitz-Stadt km 504,5) mit Wollhandkrabben durch, welche den dortigen Fanggruben entnommen wurden. Bei km 510 eben oberhalb Wendisch-Wehningen kennzeichneten wir 1053 Tiere auf dem Rücken mit grüner Patentfarbe und setzten sie am Nordufer innerhalb des Bühnenfeldes in die Elbe. Am Nachmittag des gleichen Tages kennzeichneten wir 1083 Tiere mit roter Patentfarbe und setzten sie am Nordufer bei km 516 nahe Wilkenstorf innerhalb eines Bühnenfeldes in die Elbe. Die Länge der ausgesetzten Tiere betrug 20—37 mm, vorwiegend 24—28 mm. Die Beobachtung des Wiederfanges übernahm freundlicherweise Herr Schleusen-verwalter VOLKMANN in Dömitz (Tabelle 1).

Tabelle 1.

Wiederfang in Dömitz (Fanggrube = km 503,4). Ausgesetzt am 23. 7. 35. 1053 grün gezeichnete Tiere bei km 510 und 1083 rot gezeichnete Tiere bei km 516.

28. 7.—2. 8.	täglich 5—10 grüne	—	13. August	1 grüne	—
3. August	—	3 rote	17. "	3 "	—
5. "	3 "	2 "	24. "	2 "	—
8. "	1 "	2 "	31. "	1 "	—
9. "	1 "	—	Anfang		
12. "	1 "	—	Mai 1936	—	1 rote

Diese in den Fanggruben am Eldewehr in Dömitz wiedergefangenen Wollhandkrabben sind zweifellos am Nordufer der Elbe aufwärts gezogen und bei km 505,8 in den kleinen Eldelauf eingedrungen. Von der Stelle, wo wir die grün gezeichneten Tiere in die Elbe gesetzt haben (km 510) bis zum Wehr in Dömitz haben diese gegen den Strom einen Weg von 6,6 km zurückgelegt. Die Marschleistung beträgt für die ersten 5 am 28. 7. wiedergefangenen Tiere 6,6 km in 5 Tagen oder täglich 1,2 km. Der Durchschnitt aller Wiederfänge von grün gezeichneten Tieren ergibt eine Leistung von 6,6 km in 12 Tagen mit einem täglichen Marsch von 550 m. Die ersten drei am 3. August wiedergefangenen rot gezeichneten Tiere haben den 12,6 km langen Weg in 11 Tagen zurückgelegt mit einer Tagesleistung von 1,1 km. Der Durchschnitt aller Wiederfänge rot gezeichneter Tiere ergibt 12,6 km in 13 Tagen oder täglich 1 km. Eine rot gezeichnete Krabbe (1 ♂ von 24 mm Länge) wurde noch Anfang Mai 1936 in Dömitz beobachtet und uns als Beleg eingeschickt. Dieser Fund zeigt, daß — wie sich auch aus der Fangstatistik ergibt — die Bergwanderung in der Dömitzer Gegend Ende Juli einschläft.

Am 5. September 1935 setzte ich 650 grün gezeichnete Wollhandkrabben; welche den Fanggruben des Havelwehres bei Garz (km 32,8) entnommen wurden, eben oberhalb dieses Wehres in die Havel. Der Versuch mißlang vollständig, weil — wie sich später bei Durcharbeitung der Fangstatistiken zeigte — um diese Zeit die Aufwärtswanderung bereits beendet ist.

Drei weitere Versuche führte ich Ende März 1936 am Bremer Weserwehr durch. Das Material wurde von den dortigen Fanganlagen entnommen; gezeichnet wurden Tiere von 10—35 mm, vorwiegend 15—23 mm Länge. Mit freundlicher Unterstützung des Herrn Baurat LANDMARK, Vorstand des Wasserstraßenamtes Bremen, setzte ich aus: am 20. 3. 1936 1000 grün gezeichnete Tiere 4 km unterhalb des Wehres bei km 366,2 (der Zählung ab Hannöversch-Münden) eben oberhalb der Adolf-Hitler-Brücke in Bremen, am 21. 3. 1936 1000 weiß gezeichnete Tiere 8 km unterhalb des Wehres bei Woltmershausen (km 3,2 der Zählung ab Bremen-Kaiserbrücke) und am 23. 3. 1936 1000 rot gezeichnete Tiere 12 km unterhalb des Wehres etwa in der Höhe von Seehausen (km 7,2 der Zählung ab Bremen-Kaiserbrücke). Die Beobachtung des Wiederfanges übernahm freundlicherweise das Wasserstraßenamt in Bremen (Tabelle 2).

Tabelle 2.

Wiederfang gezeichneter aufsteigender Wollhandkrabben in den Fanganlagen des Bremer Weserwehres.

Grün: ausgesetzt am 20. 3. 36 4 km unterhalb des Wehres, km 366,2 der Zählung ab Hannöversch-Münden.

Weiß: ausgesetzt am 21. 3. 36 8 km unterhalb des Wehres, km 3,2 der Zählung ab Bremen-Kaiserbrücke.

Rot: ausgesetzt am 23. 3. 36 12 km unterhalb des Wehres, km 7,2 der Zählung ab Bremen-Kaiserbrücke.

Datum	grün	weiß	rot	Datum	grün	weiß	rot
24. 3.	1	—	—	15. 4.	6	2	2
25. 3.	3	—	—	16. 4.	3	—	2
26. 3.	6	—	—	17. 4.	5	1	—
27. 3.	10	1	—	18. 4.	7	2	3
28. 3.	9	—	—	20. 4.	15	2	4
30. 3.	10	2	—	21. 4.	13	1	1
31. 3.	8	2	—	22. 4.	17	3	6
1. 4.	9	—	1	23. 4.	24	4	9
2. 4.	20	8	1	24. 4.	16	4	6
3. 4.	14	7	1	25. 4.	23	8	7
4. 4.	10	3	2	27. 4.	22	9	18
6. 4.	16	4	4	28. 4.	21	8	10
7. 4.	5	2	2	29. 4.	26	12	10
8. 4.	10	2	1	30. 4.	22	6	11
9. 4.	10	1	2	1. 5.—6. 5.	62	21	42
11. 4.	15	4	5				

Die erste wiedergefangene grün gezeichnete Krabbe hat den Weg von 4 km in 4 Tagen zurückgelegt mit einem Tagesmarsch von 1 km, die erste wiedergefangene weiß gezeichnete 8 km in 6 Tagen, d. h. 1,3 km täglich, die erste wiedererbeutete rot gezeichnete 12 km in 8 Tagen, d. h. 1,5 km täglich. Die Berechnung des Durchschnittes aller wiedergefangenen Tiere ergibt für die „grünen“ Krabben 28 Tage auf 4 km oder 140 m täglich, für die „weißen“ 30 Tage auf 8 km oder 270 m täglich, für die „roten“ 33 Tage auf 12 km oder 360 m täglich.

Um festzustellen, ob die größeren Tiere der Havel und Saale vielleicht schneller wandern als die kleineren Tiere von Dömitz und Bremen, wagte ich auf Grund der guten Bremer Ergebnisse eine Wiederholung an der Havel und an der Saale. An der Havel arbeitete ich auf den Strecken Wehrneubau Quitzöbel (etwa 4 km) bis Garzer Wehr (etwa km 33) und Garzer Wehr bis Grützer Wehr (etwa km 45). Ich setzte aus: 26. 6. 1936 gegen 18 Uhr 1000 blau gezeichnete Tiere eben oberhalb des Garzer Wehres, 11,5 km unterhalb des Grützer Wehres; — am 27. 6. 1936 gegen 19 Uhr 1000 gelb gezeichnete Tiere an der Fähre Molkenberg 5,2 km unterhalb des Grützer Wehres; — am 29. 6. 1936 gegen 17 Uhr 1200 weiß gezeichnete Tiere eben oberhalb der Badeanstalt von Havelberg 15 km unterhalb des Garzer Wehres; — am 30. 6. 1936 gegen 11 Uhr 30 Min. 1000 grün gezeichnete Tiere bei km 4 eben oberhalb des neuen Wehres bei Quitzöbel; — am 1. 7. 1936 gegen 14 Uhr 30 Min. 1000 rot gezeichnete Tiere 6,2 km unterhalb des Garzer Wehres zwischen Fehlgast und dem Wendenfriedhof. Zu den Versuchen benutzte ich Wollhandkrabben aus den Fanggruben des Garzer Wehres in der Größe von 18—35 mm, vorwiegend 19—28 mm; zu den Versuchen vom 26. und 29. 6. verwandte ich außerdem je 200 Tiere aus Aalkörben in der Größe 23—48 mm, vorwiegend 33—42 mm. Die Beobachtung des Wiederfanges übernahmen in dankenswerter Weise Herr Seebesitzer SCHRÖDER-Gahlberg und Herr Wasserbauinspektor SCHEIBEL vom Wasserbauamt Rathenow.

Diesen Versuchen an der Havel ließ ich zwei gleichartige am untersten Wehr der Saale in Calbe folgen. Am 3. 7. gegen 15 Uhr 30 Min. setzte ich mit freundlicher Unterstützung des Herrn Strommeisters Busse-Calbe 6 km unterhalb des Calber Wehres eben unterhalb von Trabitz 1010 rot gezeichnete Tiere aus; am folgenden Tage (4. 7.) setzte ich gegen 12 Uhr 30 Min. 12 km unterhalb des Calber Wehres eben unterhalb von Groß-Rosenburg 1000 weiß gezeichnete Tiere aus. Ich benutzte Tiere aus der Fanganlage am Wehr in Calbe; sie waren 24—35 mm, vorwiegend 25—32 mm, lang. Die Beobachtung des Wiederfanges übernahm in dankenswerter Weise die Fischereischutzgenossenschaft Elbe-Saale (Herr Oberregierungs- und Baurat MIERAU).

Die beiden ersten Versuche an der Havel auf der Strecke Garz-Grütz sind gut gelungen. Die ersten der am 27. 6. abends in 5200 m Abstand von Grütz ausgesetzten gelb gezeichneten Tiere wurden am 29. 6. morgens in der Fanggrube in Grütz beobachtet. Sie haben die 5200 m lange Strecke in 36 Stunden zurückgelegt, was einer Tagesleistung von 3,5 km entspricht. Im ganzen wurden in Grütz 173 „gelbe“ Tiere erbeutet. Die Durchschnittsrechnung ergibt als Marschzeit 6 Tage mit einer Tagesleistung von 870 m. Die ersten der am 26. 6. abends in 11 500 m Abstand von Grütz ausgesetzten blau gekennzeichneten Tiere wurden am Morgen des 30. 6. in der Fanggrube in Grütz gefunden. Sie haben diese Strecke in $3\frac{1}{2}$ Tagen zurückgelegt, was einem Tagesmarsch von 3,3 km entspricht. Im ganzen wurde 64 „blaue“ Tiere wieder beobachtet. Die Durchschnittsrechnung ergibt als Marschzeit 7 Tage mit einer Tagesleistung von 1550 m (Tabelle 3).

Drei weitere Versuche auf der Strecke Quitzöbel-Garz, in die ich die größten Hoffnungen setzte, sind leider schlecht ausgefallen. Die beobachteten Wiederfänge sind nur beschränkt verwertbar. Von den rot gezeichneten Wollhandkrabben, ausgesetzt am 1. 7. bei Fehlgast 6200 m unterhalb des Garzer Wehres, wurden in den Garzer Fanggruben beobachtet: am 9. 7. 2 Stück, am 10. 7. 4, am 12. 7. 10, am 14. 7. eine, am 24. 7. sehr viele;

letztere sollen seit dem 20. 7. in den Gruben gelegen haben. Die ersten beiden am 9. 7. erbeuteten Tiere haben ungefähr 9 Tage gebraucht mit einer Tagesleistung von 700 m. Die Durchschnittsrechnung ergibt als Marschzeit 11 Tage mit einer Tagesleistung von 560 m. Von den weiß gezeichneten Wollhandkrabben, ausgesetzt am 29. 6. bei Havelberg 15 km unterhalb von Garz, wurden folgende Wiederfänge in Garz beobachtet: am 9. 7. eine, am 10. 7. 8, am 12. 7. 2. Das am 9. 7. wiedergefangene Tier hat den Weg in 11 Tagen zurückgelegt mit einer Tagesleistung von 1,3 km. Im Durchschnitt wurden für die 15 km lange Strecke 12 Tage gebraucht mit einer Tagesleistung von 1,2 km. Von den am 30. 6. bei Quitzöbel 27 km unterhalb von Garz ausgesetzten grün gezeichneten Wollhandkrabben wurde eine am 14. 7. in Garz beobachtet. Dieses Tier hat 27 km in 14 Tagen, also täglich 2 km, zurückgelegt.

Tabelle 3.

Gelb gezeichnet, 1000 Stück ausgesetzt am 27. 6. gegen 19 Uhr 5200 m unterhalb des Grützer Wehres an der Fähre in Molkenberg.

Blau gezeichnet, 1000 Stück ausgesetzt am 26. 6. gegen 18 Uhr 11500 m unterhalb des Grützer Wehres eben oberhalb des Garzer Wehres.

Wiederfang in den Fanganlagen der Grützer Wehres.

Datum	gelb gezeichnet	blau gezeichnet	Datum	gelb gezeichnet	blau gezeichnet
29. 6.	4	—	7. 7.	6	4
30. 6.	15	3	8. 7.	3	2
1. 7.	26	5	9. 7.	5	1
2. 7.	53	11	10. 7.	—	—
3. 7.	30	20	11. 7.	—	—
4. 7.	12	8	12. 7.	—	—
5. 7.	7	3	13. 7.	3	—
6. 7.	9	6			

Tabelle 4.

Wiederfang am Wehr in Calbe a. d. Saale.

1010 Stück rot gezeichnete Tiere ausgesetzt am 3. 7. 36 15 Uhr 30 6 km unterhalb des Wehres eben unterhalb Trabitzz.

1000 Stück weiß gezeichnete Tiere ausgesetzt am 4. 7. 36 12 Uhr 30 12 km unterhalb des Wehres eben unterhalb Groß Rosenberg.

Datum	rot	weiß	Datum	rot	weiß
6. 7.	9	—	Übertrag	574	563
7. 7.	20	—	18. 7.	78	53
8. 7.	30	11	19. 7.	77	76
9. 7.	36	10	20. 7.	85	94
10. 7.	35	28	21. 7.	70	71
11. 7.	51	28	22. 7.	52	51
12. 7.	55	42	23. 7.	30	28
13. 7.	58	44	24. 7.	17	16
14. 7.	66	44	25. 7.	10	7
15. 7.	69	43	26. 7.	2	2
16. 7.	71	52	27. 7.	2	2
17. 7.	74	51	29. 7.	1	—
Übertrag	574	563		998	753

Die Versuche an der Saale sind ausgezeichnet gelungen. Von den am 3. 7. 6 km unterhalb des Calber Wehres ausgesetzten rot gezeichneten Tieren wurden die ersten 9 Tiere nach 3 Tagen wiedergefangen, was einem Tagesmarsch von 2 km entspricht. Der Durchschnitt aller bis zum 20. 7. wiedergefangenen 814 Tiere ergibt eine Marschzeit von 12 Tagen mit einer Tagesleistung von 500 m. Von den am 4. 7. 12 km unterhalb des Calber Wehres ausgesetzten weiß gezeichneten Wollhandkrabben wurden die ersten 11 Tiere nach 4 Tagen wiedergefangen, was einem täglichen Marsch von 3 km entspricht. Der Durchschnitt aller bis zum 20. 7. wiedergefangenen 576 Tiere ergibt als Marschzeit ebenfalls 12 Tage mit einer Tagesleistung von 1,0 km (Tabelle 4).

Abschließend läßt sich einstweilen vom Aufstieg der jungen Tiere folgendes Bild entwerfen. Es beteiligen sich an der Bergwanderung nur Tiere von mindestens 9 mm Länge. Die Masse der aus dem Gezeitengebiet abwandernden Tiere wird von dem Jahrgang gestellt, welcher, etwa andert-halbjährig, die marschfähige Größe von 9 mm erreicht hat, das ist z. B. im Januar 1937 der Jahrgang 1935 (aus dem Ei geschlüpft im späten Frühjahr oder Frühsommer 1935). Nur ein sehr kleiner Teil dieses Jahrganges bleibt im Tidengebiet zurück. Auch von den zurückgebliebenen Resten jedes Jahrganges geht noch ein kleiner Teil mit auf die Wanderschaft. Die Wanderung beginnt nach den Bremer Beobachtungen im Januar, d. h. dann, wenn sich beim Zurückziehen der gesamten Bevölkerung in das tiefe Wasser — bei dem durchweg milden Herbst Nordwestdeutschlands Ende des Jahres — die, in jedem Jahre durch Heranwachsen des vorjährigen Jahrganges neu entstehende Übervölkerung fühlbar macht. Wie die Wägungen des Wasserstraßenamtes Bremen zeigen, ziehen zuerst die Tiere des jüngsten wanderfähigen Jahrganges ab; die größeren Tiere der älteren Jahrgänge folgen erst im Frühjahr. Dies bestätigt auch unsere Hamburger Beobachtung, daß bei Winterfängen mit dem Schleppnetz die aus dem tiefen Wasser heraufgeholtten kleinen Tiere springlebendig, die größeren aber kältestarr sind.

Die Wollhandkrabben ziehen im tiefen Wasser. Dies ergibt sich aus der Feststellung, daß in Bremen die besten Fänge mit Eimern erzielt werden, welche auf den Grund der Weser herabgelassen werden. Dies zeigen auch die Bremer Beobachtungen über das Pendeln des Fanges von Ufer zu Ufer entsprechend der Wasserführung. Auch am Garzer Wehr pendelt nach den Mitteilungen des Herrn J. SCHRÖDER-Gahlberg der Fang von Ufer zu Ufer, je nachdem der Hauptstrom der Havel durch das linke Schützenwehr oder durch das rechte Nadelwehr abfließt. Da nach den Mitteilungen des Herrn Baurat LANDMARK-Bremen die Stromgeschwindigkeit über Grund infolge der Reibung am Boden geringer ist als in den mittleren Wasserschichten, so wird der Marsch aufwärts im tiefen Wasser leichter zu bewerkstelligen sein, als im flachen Wasser unter Überwindung der vielen Stromschnellen an den Bühnenköpfen.

Die Wanderung beginnt mit einer Auflockerung der Bevölkerung in den Gezeitengebieten der Ströme; sie setzt hier zunächst schwach Anfang Januar ein. Sobald die Bevölkerung ausreichend gelichtet, vielleicht auch, sobald mit dem Ausschwärmen der Tiere in die Flachwassergebiete zu Beginn des Frühjahres der Übervölkerungsdruck von selbst nachläßt, schläft hier die Wanderung langsam ein. Ihr Abschluß fällt mit dem Einsetzen des Frühlingswetters Ende April bis Anfang Mai ziemlich zusammen. Die Wanderung

dauert im Gezeitegebiet von Anfang Januar bis Ende Mai oder Ende Juni, also 5—6 Monate; wirklich bedeutsam ist sie — wie die Bremer Fangstatistiken zeigen — allerdings nur in den Monaten März und April; in den Monaten Januar, Februar, Mai und Juni ist der Zug ganz unbedeutend. Im mittleren Stromgebiet der Elbe setzt die Wanderung im Februar oder März schwach ein und dauert an bis in den August oder September hinein, also etwa 6 Monate; bedeutend ist der Zug aber, nach den Fangstatistiken zu urteilen, nur in Dömitz von Mai bis Juli, an der Havel von Mitte April bis Juli und an der Saale von Mai bis August, also 3—4 Monate. Sofern es möglich ist, für die Unterelbe, wo leider derart günstige Beobachtungsstellen fehlen, die gleichen Verhältnisse anzunehmen, wie sie in der Unterweser herrschen, sofern man ferner den Frühjahrsmarsch im unteren Stromlauf mit dem Sommermarsch im mittleren Stromlauf verbinden darf, ergibt sich eine Wanderungszeit vom März bis zum August mit 6 Monaten.

Bei meinen Markierungsversuchen habe ich vor allem darauf gesehen, Fehlschläge zu vermeiden. Ich habe daher für die Versuche die Zeit des stärksten Zuges gewählt: in Bremen Ende März, an der Havel und an der Saale Ende Juni und Anfang Juli. Es fragt sich, ob die hierbei ermittelten Geschwindigkeiten wirklich während des ganzen Zuges eingehalten werden. Ich glaube vielmehr, daß die festgestellten Geschwindigkeiten nur in der besten Zeit, d. h. in der Zeit der Höchstfänge in den Fanganlagen erreicht werden. Zu Beginn und gegen Ende der Wanderzeit werden sie geringer sein. In dieser Hinsicht sind weitere Versuche sehr erwünscht, etwa in Bremen im Januar oder Februar, im Gebiet der mittleren Elbe im März oder April. Die nach den Markierungsversuchen errechneten Höchstwerte sind für Bremen 1,0, 1,3 und 1,5 km, für Dömitz 1,2 und 1,1 km, für Garz (Havel) 0,7 (?), 1,3 (?) und 2 km, für Grütz (Havel) 3,5 und 3,3 km, für Calbe (Saale) 2,0 und 3,0 km täglich; die entsprechenden Durchschnittswerte sind für Bremen 140, 270 und 360 m, für Dömitz 550 und 1000 m, für Garz (Havel) 560 und 1200 m, für Grütz (Havel) 870 und 1550 m, für Calbe (Saale) 500 und 1000 m täglich. Wie ein Zufallsergebnis zeigt, kommen die Höchstwerte den wahren Verhältnissen näher als die Durchschnittswerte. In Calbe ließ ich 1000 grün gezeichnete Tiere vernichten, da mir die Kennzeichnung für den beabsichtigten Versuch nicht genügte. Der damit beauftragte Arbeiter hat seine Sache schlecht gemacht und augenscheinlich am 4. 7. 1936 den größten Teil dieser Tiere lebend unmittelbar unterhalb einer Fanganlage in den Mühlgraben geschüttet. Der Wiederfang dieser „grünen“ Tiere entspricht ganz demjenigen der in 12 km Abstand ausgesetzten „weißen“ Tiere. Ich gebe nur ein paar Zahlen. Die ersten 10 Tiere wurden am 8. 7. 36 gefangen, ferner am 9. 7. 13, am 10. 7. 28, am 11. 7. 31 und so fort, schließlich am 18. 7. 74, am 19. 7. 75 und am 20. 7. 91 Stück. Ein beträchtlicher Teil dieser Tiere ist sogar den Mühlgraben abwärts bis zu dessen Einmündung in die Saale und dann diese aufwärts bis zum Wehr gewandert, wo sie sich in den Fangkörben am Wehr gefangen haben. Man kann daher damit rechnen, daß im allgemeinen die Wollhandkrabben unterhalb eines Wehres lange hin und her wandern, bis sie versuchen, das Hindernis über Land zu umgehen. Auch konnte ich in Garz beobachten, daß manche der ausgesetzten Wollhandkrabben planlos umhergeirrt sind, statt sofort wieder den Marsch aufzunehmen. So haben sich einige junge Tiere, welche oberhalb des Garzer Wehres ausgesetzt wurden, unterhalb dieses Wehres wieder gefangen; andere große abwandernde Tiere

wurden oberhalb der Stelle erbeutet, wo sie ausgesetzt wurden. Augenscheinlich werden die Wollhandkrabben durch den Fang in den Fanggeräten, durch die Kennzeichnung und das Wiederaussetzen beträchtlich gestört. Dies zeigt wohl die Zunahme der errechneten Geschwindigkeit mit der Verlängerung der Wegstrecke. Danach schätzte ich die Marschgeschwindigkeit der kleinen Wollhandkrabben im Unterlauf der Weser auf etwa 1 km täglich und diejenige der etwas größeren Tiere im Mittellauf der Elbe auf 2—3 km.

Es fragt sich nun, ob die Wollhandkrabben größere Strecken über mehrere hundert Kilometer ohne Unterbrechung zurücklegen. Die Versuche lassen in dieser Richtung keinen Schluß zu, da ich die Wegstrecken immer sehr kurz gewählt habe. Zwar lassen sich meine Ergebnisse sowohl in Bremen als auch in Calbe noch etwas erweitern, doch zeigt die starke Abnahme der Wiederfänge mit zunehmender Länge der Versuchsstrecke, daß sich diese Frage kaum durch Versuche wird entscheiden lassen. Immerhin ermöglichen die Ausbeuten der Fanganlagen ein gewisses Urteil auch in dieser Hinsicht. Messungen ergaben für die aufwandernden Tiere folgende Größen: in Bremen 9—35 mm, vorwiegend 12—28 mm, für Dömitz 15—45 mm, vorwiegend 17 bis 37 mm, für Garz 18—40 mm, vorwiegend 20—34 mm, für Calbe 24—49 mm, vorwiegend 25—42 mm. Zweifellos wachsen die Wollhandkrabben während der Wanderung; sie häuten sich also unterwegs, und jede Häutung verlangt eine Ruhepause. Sowohl die Statistiken von der Havel (Garz und Grütz) als auch von Calbe-Saale zeigen für Mitte Mai bis Ende Juni und für Anfang August einen regelmäßig wiederkehrenden Fangausfall an, der sicher auf das Abstoppen der Wanderung durch eine Häutung der vorherrschenden Größenklasse zurückzuführen ist. Die weiter oben mit 6 Monaten angegebene Wanderzeit verkürzt sich somit um gut anderthalb Monate. Danach wird die Marschleistung der Wollhandkrabben während eines Jahres 200—250 km kaum wesentlich überschreiten; dies ist eher zu hoch als zu niedrig geschätzt. Bei den Entfernungen Hamburg—Dömitz 120 km, Hamburg—Garz 220 km und Hamburg—Calbe 350 km liegen vielleicht Dömitz und Garz innerhalb der Reichweite eines Jahres, Calbe dagegen wohl nicht mehr. Natürlich sind dies sehr unsichere Schätzungen.

Während die Bergwanderung der jungen Wollhandkrabben im Januar durch den Übervölkerungsdruck eingeleitet wird, kommt sie im August durch die Gegenwirkung der talwärts wandernden großen Tiere zum Stehen. Wenn, wie ich bestimmt glaube, sowohl die jungen bergwandernden Tiere als auch die alten talwandernden im tiefen Wasser, etwa der Strommitte, ziehen, dann ist es sehr wohl denkbar, daß die langsam aufwärts wandernden kleinen Tiere in Verwirrung geraten, sobald sie mit den dreimal schneller ziehenden talwandernden großen zusammentreffen. Wie mir scheint, räumen die jungen Tiere beim Erscheinen der laichreifen talwandernden das Feld, da viele Fischer übereinstimmend berichten, daß der Fang kleiner Tiere mit dem Eintreffen der großen aufhört. Obige Annahme deckt sich gut mit den Ergebnissen der Fangstatistiken und erklärt wohl ausreichend den auffallend frühen Abschluß der Bergwanderung.

Bei der allgemeinen Bedeutung der Wärme für jeden Lebensvorgang ist auch ein Einfluß der Temperatur auf die Wanderung zu erwarten. Allerdings denke ich ihn mir in etwas anderer Form als KISKER (1936). Ich denke mir die Temperatur mehr in großen Zügen wirkend, nicht so ins Einzelne gehend. Vielleicht ist die größere Marschgeschwindigkeit der Wollhandkrabben

in der mittleren Elbe gegenüber der unteren Weser nicht nur durch den Größenunterschied, sondern auch durch die Temperaturunterschiede bedingt. Im übrigen scheint es mir sehr schwer zu sein, wirklich eindeutige Abhängigkeiten zwischen Temperatur und Wanderung zu ermitteln. Zwar erlischt in Bremen im Januar und Februar bei oder nach jedem starken Temperatursturz der Wollhandkrabbenfang vollständig. Andererseits aber liegt im Januar 1935 in Bremen der höchste Tagesfang des Monats mit 70 kg = 22 400 Tieren an einem Tag (28. 1. 35) mit -3° Höchst- und -7° Niedrigsttemperatur. Zudem setzt die Wanderung in Bremen Anfang Januar, also vor Beginn des eigentlichen Winters, ein; es wandern hier zuerst die kleinen Tiere und die größeren später; in Hamburg fanden wir bei Kurrenfängen im Januar die kleinen Tiere springlebendig, die größeren aber kältestarr und dies, obwohl der Wärmehaushalt bei kleineren Tieren ungünstiger ist als bei größeren. Auf die Störung der Wanderung durch die erste Jahreshäutung zwischen Ende Mai und Ende Juni und durch die zweite Jahreshäutung an der Grenze von Juli und August wies ich schon hin, ebenfalls auf die Bremswirkung der Talwanderung der laichreifen Tiere. Es liegen daher sehr verwickelte Verhältnisse vor, welche ein klares Urteil über den Temperatureinfluß sehr erschweren. Noch eins! Was wir bei den Fanganlagen der mittleren Elbe — also Calbe (Saale), Garz und Grütz (Havel) und Dömitz (Elbe) — unmittelbar beobachten, ist keineswegs die Wanderung selbst, die sich im tiefen Wasser abspielt, sondern vielmehr nur das Herauskommen der Tiere aus dem Wasser, denn alle diese Fanganlagen liegen am Ufer über der Wasserlinie. Herr J. SCHRÖDER-Gahlberg trifft sicher das Richtige, wenn er sagt, daß die Wollhandkrabben am liebsten in warmen Nächten nach heißen Tagen das Wasser verlassen. Ich kann mir sehr wohl vorstellen, daß zwar an ungünstigen Tagen unterhalb der Wehre der Zuzug weiter anhält, daß aber die Tiere nur zögernd über Land gehen und sich dafür im Wasser vor dem Wehr stauen. Für diese Deutung spricht das plötzliche, übermäßige und kurze Hochschnellen des Fanges nach einem Fangausfall, daß in den kurvenmäßigen Darstellungen aller Fangstatistiken in schmalen steilen Spitzen zum Ausdruck kommt.

Die Talwanderung der alten Tiere.

Die im Binnenlande herangewachsenen Wollhandkrabben suchen zur Fortpflanzung wieder die See auf. Wie lange sie zwischen Bergwanderung und Talwanderung auf den Weideplätzen verweilen, ist nicht bekannt. Die Abwanderung setzt mit dem Heranwachsen der Geschlechtsorgane ein, die erst auf dem Marsch ausreifen, wodurch eine vorzeitige Begattung im Süßwasser vermieden wird. Bei 5 abwandernden Weibchen von 50—20 mm Länge, welche ich am 4. 9. 35 in Gahlberg am Garzer Wehr untersuchte, war der Eierstock erst schwach entwickelt. Bei sehr vielen solchen Weibchen, die wir im Laufe der Zeit in Hamburg untersuchten, fanden wir den Eierstock immer erst im Ausreifen begriffen. Der Beginn des Abmarsches fällt ungefähr mit einer Häutung zusammen, für diese großen Tiere wohl die einzige des Jahres und wohl auch die letzte ihres Lebens. Die meisten abwandernden Tiere, welche ich Anfang September in Gahlberg am Garzer Wehr sah, hatten frische Schalen, die bei einzelnen noch etwas weich waren. Nur wenige besaßen offensichtlich noch ihren alten Panzer. Das gleiche habe ich im Laufe

mehrerer Jahre auch in Hamburg gesehen; an solchen, welche noch ihre alte Schale trugen, habe ich dann 1930 oder 31 Anfang September zum erstenmal im Aquarium die Häutung beobachtet. Einige wenige Tiere schreiten also erst während des Marsches zur Häutung. Wie es scheint, erfaßt der Wandertrieb, der mit dem Beginn der Entwicklung der Geschlechtsorgane erwacht, die Tiere so heftig und so plötzlich, daß einzelne versäumen, die Häutung abzuwarten. Der Abmarsch beginnt im August und setzt überall ziemlich zur gleichen Zeit ein. 1936 begann er an der Havel etwa Mitte August, in Calbe-Saale am 26. August und in Bremen am 23. August. Die Entfernung von der Küste, d. h. die Länge des Wanderweges hat darauf keinen Einfluß. So weit ich sehen kann, erreicht die Abwanderung wieder überall an der Havel, an der Saale und in Bremen im gleichen Monat ihren Höhepunkt, und zwar im September. Sie endet an der Havel im Oktober oder November, an der Saale im November, in den Unterläufen der Flüsse etwas später, in Hamburg 1936 etwa um den 10. Dezember, in Bremen 1936 um den 24. Dezember.

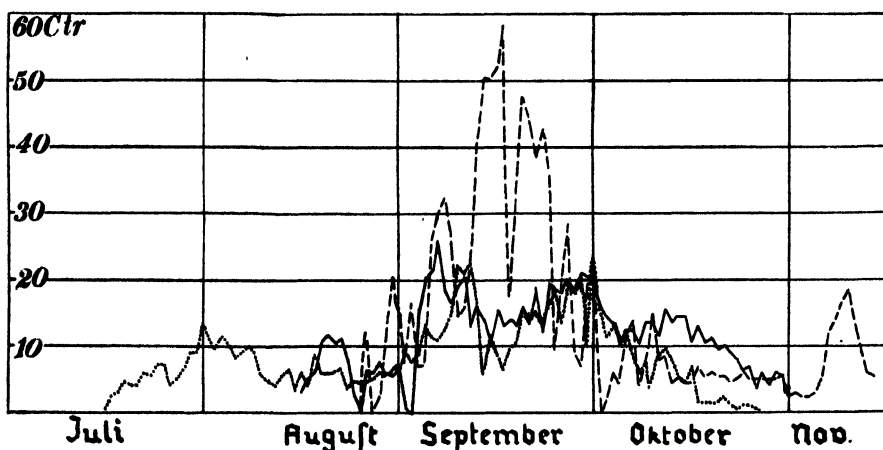


Abb. 4. Graphische Darstellung der Fänge abwandernder Wollhandkrabben unterhalb der Wehre Garz und Rathenow an der Havel sowie in Aalhamen in Schollene.
 ----- 1933, ————— 1934, 1935.

Die höchsten Fänge abwandernder Wollhandkrabben werden wieder an der Havel erzielt. In den beifolgenden Kurven (Abb. 4) sind zusammengefaßt die Fänge in Aalhamen folgender Fischer: Schröder-Gahlberg, Pelzer-Garz, Musow-Schollene, Heinsdorf, Stendel, Hellgrebe, Wiggert-Rathenow. Es wurden erbeutet in Zentnern: **1933** August 66,2, September 834,55, Oktober 179,8, November 109,95, insgesamt 1190,3; **1934** August 67,3, September 483,75, Oktober 311,8, insgesamt 862,85; **1935** Juli 107,0, August 201,8, September 429,5, Oktober 250,7, insgesamt 988,0; **1936** August 67,32, September 129,95, Oktober 57,15, November 21,70, insgesamt 276,12.

Ein paar Tageshöchstfänge aus dieser Zeit: Schröder-Gahlberg 9. 11. 1933 12,5 Zentner und 9. 9. 1935 12 Zentner; Musow-Schollene 12. 9. 1933 12,6 Zentner; Heinsdorf-Rathenow 22. 9. 1933 16,7 Zentner; Stendel-Rathenow 15. 9. 1933 13,2 Zentner; Hellgrebe-Rathenow 16. 9. 1933 16,2 Zentner; Gesamttageshöchstfang aus diesen Jahren: 16. 9. 1933 58,4 Zentner.

In Calbe wurden 1936 erbeutet in Zentnern: August 15,0, September 86,8, Oktober 71,9, November 0,7, insgesamt 174,4.

In Bremen wurden 1935 vor dem Rechen des Turbinenhauses erbeutet: September 903 kg, Oktober 3490 kg, November 421, insgesamt 4814 kg, etwa 34470 Tiere. 1936 wurden dort gefangen vor dem Rechen des Turbinenhauses, ferner an der Fischtreppe und am Wildpaß: August 160 kg, September 2912,5 kg, Oktober 1184 kg, November 549 kg und Dezember 116 kg; insgesamt 4921,5 kg. Im September wurden in Bremen auf 5 kg 28 Tiere gezählt; danach betrug der Gesamtfang etwa 27560 Stück.

Die vorstehenden Angaben habe ich den mir von folgenden Stellen freundlichst überlassenen Fangstatistiken entnommen: Fischereischutzgenossenschaft Havel, Herrn Seebesitzer SCHRÖDER-Gahlberg, Fischereischutzgenossenschaft Elbe-Saale, Herrn Oberregierungs- und -baurat MIERAU-Magdeburg, Wasserstraßenamt Bremen, Herrn Baurat LANDMARK.

Es schien mir von vornherein sicher, daß die großen, mit dem Strom abwandernden Wollhandkrabben die zum Teil sehr weiten Wege vom Weidegebiet bis zum Paarungsgebiet im Herbst in der rund vier Monate dauernden Zugzeit zurücklegen würden. Immerhin versuchte ich für diese Annahme durch Feststellung der Wanderungsgeschwindigkeit eine Bestätigung zu gewinnen. Ich führte daher im Herbst 1935 einige Markierungsversuche an abwandernden Wollhandkrabben durch. Ich begann mit einem Kurzstrecken- und einem Langstreckenversuch am Garzer Wehr. Die Versuchstiere stellte mir Herr SCHRÖDER-Gahlberg aus seinem Aalhamen zur Verfügung, welche im Abfluß des Gülper Wehres eben unterhalb des Garzer Wehres stehen. Am 2. September 1935 setzte ich nachmittags 400 und am folgenden 3. 9. vormittags 350 auf dem Rücken mit weißer Patentfarbe gezeichnete Tiere unterhalb des Garzer Wehres in die Havel. Eingeliefert wurden auf die ausgesetzten Fangprämien hin 4 Tiere (Tabelle 5), welche in weitem Abstand von der Aussetzungsstelle wiedergefangen worden sind, und Wege von 123 bis 357 km mit Tagesgeschwindigkeiten zwischen 8 und 18 km zurückgelegt haben.

Tabelle 5.

Weiß gezeichnete Tiere, ausgesetzt am 2. 9. abends und 3. 9. morgens in die Havel bei Gahlberg km 33.

Tag des Wiederfanges	Ort des Wiederfanges	bei km	Länge des Weges km	Dauer des Marsches Tage	durchschn. Tagesmarsch km
15. 9.	Losenrade (Altmark)	341	123	12	10
spätestens 18. 9.	bei Wittenberge				
2. 10.	Zollenspieker	598	290	16	18
16. 10.	Giesensand	646	338	29	12
	Asseler Sand	etwa 665	357	43	8

Vorsichtshalber und zur Ergänzung ließ ich einen Kurzstreckenversuch folgen. Am 4. September 1935 setzte ich unter freundlicher Mitwirkung des Herrn Baurat FRÜH-Rathenow 400 rot gezeichnete Tiere 10 km oberhalb des Garzer Wehres eben oberhalb von Parey vom Boot aus in die Havel. Ich erwartete Wiederfang dieser Tiere in den direkt unterhalb des Garzer Wehres stehenden Aalhamen (Tabelle 6).

Tabelle 6.

Rot gezeichnete Tiere, ausgesetzt am 4. 9. 35 in der Havel bei Parey km 43.

Stück	Tag des Wiederfanges	Ort des Wiederfanges	bei km	Länge des Weges km	Dauer des Marsches	durchschn. Tagesmarsch km
26	6. 9.	Garzer Wehr		10	16—39 Std.	6—15 km
5	7. 9.	"		10	2 $\frac{1}{2}$ Tage	4—6 km
20	9. 9.	"		10	4 $\frac{1}{2}$ "	2—3 km
1	15. 9.	Viehle	541	153	11 "	14 km
1	14. 10.	Kollmar	665	368	38 "	10 km

Zwar sind in Garz 51 Tiere gefangen worden, aber bei der hohen Marschgeschwindigkeit, die ich nachträglich feststellte, erwies sich die Versuchsstrecke von 10 km als zu kurz. Da die Aalhamen nur einmal täglich geleert werden, die Tiere also 24 Stunden in den Hamen verweilt haben können, blieb der Versuch zu sehr mit Fehlern behaftet. Es sind aber rot gezeichnete Tiere an den Hamen vorbeigeschlüpft und die Wiederfänge zweier solcher Tiere bei Viehle und Kollmar ergeben mit 10 und 14 km bessere Werte für den Tagesmarsch.

Da die Rückmeldungen der ersten beiden Versuche anfangs sehr spärlich einliefen, schienen mir die Aussichten für den Wiederfang an dem großen und offenen Strom der Elbe reichlich gering zu sein, um so mehr, da die Tiere sicher in der tiefen Fahrrinne ziehen, während die Fischerei mehr am Rande des Stromes ausgeübt wird. Ich ließ daher zwei weitere Versuche an der mehrfach durch Wehre abgesperrten Weser folgen. Um auch hier schrittweise vorzugehen, wählte ich für den nächsten Versuch die 36 km lange Strecke Allermündung—Bremer Weserwehr. Mit freundlicher Unterstützung des Herrn Baurat WETZEL-Verden setzte ich am 19. 9. 35 15 Uhr 197 rot gezeichnete abwandernde Tiere bei der Allermündung (km 326,4) in die Weser. Ich erwartete Wiederfang am Rechen des Turbinenhauses am Bremer Wehr (km 362,2) wo sich die abwandernden Tiere zahlreich fangen (Tabelle 7).

Tabelle 7.

Rot gezeichnete Tiere, ausgesetzt am 19. 9. 35 in die Weser an der Allermündung bei km 326,4.

Stück	Tag des Wiederfanges	Ort des Wiederfanges	bei km	Länge des Weges km	Dauer des Marsches	durchschn. Tagesleistung km
5	Nacht vom 19. zum 20. 9.	Fähre Hagen-Grinde	336,1	9,7	höchst. 15 Std.	mindest. 16
1	25. 9.	Weserwehr Bremen	362	35,6	5½ Tage	6
1	29. 9. 18 Uhr	"	362	35,6	10 "	3,5
1	30. 9. 1 Uhr	"	362	35,6	10½ "	3,4

Der erste Wiederfang in 10 km Entfernung, läßt sich wieder nicht voll auswerten, da mir die Uhrzeit des Wiederfanges fehlt. Die Fänge am Weserwehr ergeben sehr geringe Marschleistungen. Vielleicht macht sich der Stau des Wehres doch irgendwie störend bemerkbar. Auch dieses Ergebnis weist auf die größere Zweckmäßigkeit des Langstreckenversuches hin. Ich benutzte daher meine Urlaubsreise zu einem Versuch auf der Strecke Hameln-Dörverden mit 173 km Länge. Die Tiere wurden dieses Mal mit Blechschildern gezeichnet, da die Farbe über Wochen schlecht hält; wahrscheinlich wird sie vom Panzer abgestoßen. Leider hatte ich die Tiere für den Transport falsch verpackt. Von den 200 markierten Tieren waren daher beim Öffnen des Korbes in Hameln 120 erstickt, 40 waren sehr schwach und nur 40 gut lebenskräftig. Diese Tiere setzte ich am 2. 10. in Hameln (km 135,3) beim Wasserbauamt unterhalb des Wehres von einem Bockschiff aus in die Weser. Nur 1 Tier wurde am 23. 10. vorm. vor dem Turbinenhaus des Dörverden Wehres (km 308,9) erbeutet. Es legte den 173 km langen Weg in 21 Tagen zurück mit einer Tagesleistung von 8 km. — Die Berechnung des Durchschnittes aus den Wiederfängen aller Versuche ergibt einen Tagesmarsch von 8 km.

Abschließend läßt sich also folgendes sagen: Die laichreif werdenden alten Tiere beginnen ihren Abmarsch nach der Häutung gegen Ende August bis Anfang September. Der Abmarsch setzt überall zur gleichen Zeit ein. Die Geschlechtsorgane sind beim Beginn der Wanderung nur schwach ausgebildet. Erst während der Wanderung wachsen sie heran und reifen augenscheinlich erst spät aus, so daß eine vorzeitige Begattung vermieden wird, welche den Eiern gefährlich würde. Die Tiere ziehen, so weit man sehen kann, im tieferen Wasser mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von täglich etwa 8—12 km. Bemerkenswerte Pausen werden sie kaum machen. Sie sind also durchaus fähig, den Weg etwa von der Saalemündung bis zum Paarungsgebiet bei Brunsbüttel mit rund 410 km Länge in anderthalb bis zwei Monaten zurückzulegen.

Schriftenverzeichnis.

- KISKER, Wollhandkrabbenwanderungen und Wassertemperatur. Fischerei-Zeitung, Bd. 39, Nr. 2, 1936.
- MARQUARD, Beitrag zur Kenntnis der Wollhandkrabbe und ihrer Verbreitung. Mitteilungen der Fischereivereine für die Provinzen Brandenburg, Ostpreußen usw., N. F. Bd. 24, 1932.
- PETERS, N., Chinesische Wollhandkrabben als Schädlinge unserer Gewässer. Fischerbote, Jahrg. 19, 1927.
- , PANNING, A., SCHNAKENBECK, W., Die chinesische Wollhandkrabbe in Deutschland. Zool. Anzeiger, Ergänzungs-Bd. zu Bd. 104, 1933.
- , Über die Wanderungen der chinesischen Wollhandkrabbe in Deutschland. Verh. Deutsch. Zool. Ges. Bd. 35, 1933.
- PORTIG, F., Fundort von *Eriocheir sinensis* M.-Edw. bei Eilenburg, Bez. Halle a. d. S. Zool. Anzeiger Bd. 100, 1932.
- SCHIEMENZ, FR., Über die Wollhandkrabbe und Vorschläge zu deren Massenfang. Mitteilungen der Fischereivereine, Ostausgabe Bd. 24, 1932.
- , Die Vorrichtung zur Abriegelung des Wollhandkrabbenaufstieges. Fischerei-Zeitung, Bd. 38, 1935.

Die allgemeinen Ernährungsgrundlagen der chinesischen Wollhandkrabbe (*Eriocheir sinensis* Milne-Edwards) in Deutschland, insbesondere im Einwanderungsgebiet im weiteren Sinne.

Von Dr. HANS THIEL, Hamburg.

(Aus der Fischereibiologischen Abteilung des Hamburgischen Zoologischen Museums und Instituts.)

Einleitung.

Die vorliegende Arbeit wurde mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft durchgeführt. Sie hat zur Aufgabe, die allgemeinen Ernährungsgrundlagen der chinesischen Wollhandkrabbe (*Eriocheir sinensis* MILNE EDWARDS) in Deutschland, insbesondere im Einwanderungsgebiet im weiteren Sinne, darzustellen. Wichtig ist vor allem die Frage nach der Schädlichkeit des Tieres für die Fischerei. Es war also zu untersuchen, ob die Wollhandkrabbe sich wesentlich und in verderblichem Ausmaß von Fischen ernährt, wie es ja die durch die Presse verbreitete allgemeine Ansicht ist, oder ob sie den Fischen eine gefährliche Nahrungskonkurrenz bietet. Die Untersuchungen wurden in der Zeit vom Juli 1935 bis zum April 1937 vorgenommen.

Es wurden die Mägen von über 3000 Wollhandkrabben untersucht. Von 2740 Tieren wurden die Mageninhalte genau durchgesehen und die Ergebnisse in Tabellen eingetragen. Von weiteren 500 Krabben wurden die Mägen nur oberflächlich auf verschiedenen Fahrten oder gelegentlich ohne genaue Kenntnis des Fundortes durchgesehen. Allgemein stammten die Krabben aus biologisch sehr verschiedenen Gebieten, eine Notwendigkeit, die sich ohne weiteres ergab, sollten die „allgemeinen“ Ernährungsgrundlagen herausgestellt werden. Dadurch wurde das Gesamtuntersuchungsgebiet beträchtlich ausgedehnt. Es reichte von der Tidengrenze der Elbe bis zur Mündung und umfaßte den Nord-Ostseekanal. Aber auch aus der Weser, der Havel, den kleinen Nebenflüssen der Unterelbe, aus dem Wattenmeer usw. wurden Fänge berücksichtigt. Besonderer Wert wurde darauf gelegt, Wollhandkrabben aus den verschiedenen Gewässerformen zu untersuchen, d. h. aus Flüssen, Bächen, Kanälen und Gräben, wie aus Seen und Teichen. So stammen die untersuchten Tiere von rund 45 verschiedenen Orten. An manchem der Fangplätze wurde aber terminmäßig in monatlichen Abständen gefischt. Natürlich eignete sich für diese Terminuntersuchungen am besten das Gebiet des Hamburger Hafens und der Hamburger Flutkanäle. Gerade diese Fänge sind für uns von Wichtigkeit, insofern sie vor allem die schier grenzenlose Anpassungsfähigkeit der Wollhandkrabben an unnatürliche Verhältnisse (Abwasser, Öle, künstliche Ufer, starken Schiffsverkehr, manchmal Mangel an Nahrung usw.) zeigen. Um der Gefahr einer einseitigen Beurteilung der Verhältnisse zu entgehen, wurden die Wollhandkrabben teils am Ufer unter Steinen zur Ebbe gesammelt oder aus Löchern ausgegraben und teils im tieferen Wasser mit dem Schleppnetz gefangen, so daß also die Bewohner der Uferregion und des Bodengebietes im tieferen Wasser gleichermaßen untersucht wurden.

Die Tiere wurden in Formalin konserviert. Der Rückenschild wurde angeschnitten, damit das Formalin schneller eindringen konnte, um auch den Mageninhalt zu durchdringen, der sonst bald in Verwesung übergeht. Der Mageninhalt wurde bei der Konservierung nicht ausgebrochen, wie man befürchten konnte. Die Mageninhalte waren selbst nach einjähriger Aufbewahrung in Formalin noch tadellos erhalten.

Allen denen, die mir bei den Untersuchungen und Fahrten guten Rat erteilten oder sonstwie behilflich waren, insbesondere den Herren Prof. Dr. SCHNAKENBECK, Dr. PANNING und Dr. PETERS, sei an dieser Stelle gedankt.

Die Fütterungsversuche.

Die Fütterungsversuche haben tatsächlich nur theoretisches Interesse. Ihre alleinige Beachtung würde unbedingt zu Trugschlüssen führen, würde man nicht die Befunde von Mageninhaltsuntersuchungen an Tieren aus der Freiheit berücksichtigen. Die Ansicht von PETERS (1933), wonach die pflanzliche Nahrung „allerdings gegenüber der tierischen von untergeordneter Bedeutung zu sein scheint“, ist bedingt durch eine zu hohe Wertung von Fütterungsversuchen. In Kritik dieser Methode forderte PETERS selbst bereits, daß „Magenuntersuchungen an Tieren aus der Freiheit dringend geboten wären.“ Die nachfolgenden Versuche wurden vorgenommen, um sozusagen eine Kontrolle bei der Bestimmung der Mageninhalte von Tieren aus der Freiheit zu besitzen. Das geschah vor allem auch mit Rücksicht auf die Zerkleinerungstätigkeit des Wollhandkrabbenmagens. Verfüttert man irgend ein Insekt, so wird sein Chitin in der Kaumühle des Krabbenmagens nur noch aus Bruchstücken bestehen. Diese wurden dann genau betrachtet, um einen Anhaltspunkt zu haben, auch aus den Chitinresten der Mageninhalte von Tieren aus der Freiheit noch das Beutetier bestimmen zu können. Das gilt auch für alle anderen Nahrungstiere, so für die Schalenreste der Weichtiere usw. Es erwies sich aber diese Methode überhaupt als überflüssig, denn es ließ sich aus den Resten fast stets eine Bestimmung der Nahrungstiere und -pflanzen durchführen. Damit waren die Fütterungen für diesen Zweck eigentlich gar nicht notwendig. Und dennoch wurde durch diese Versuche das Bild vervollständigt und manche Frage geklärt.

Die Wollhandkrabben wurden in verschiedenen eingerichteten Becken gehalten, die also entweder sandigen Bodengrund oder steinigen Bodenbelag hatten, mit oder ohne Pflanzenbewuchs ausgestattet waren usw. Die Tiere hielten sich am besten in den Becken, die Steine enthielten, aus denen teilweise kleine Höhlen gebildet waren, worin sich die Krabben gerne verbargen. In den Becken ohne jede Einrichtung bereitete das Ergreifen lebender, vor allem schwimmender Nahrungstiere den Krabben wegen der Glätte des Glases manchmal Schwierigkeit. Es bedarf kaum der Erwähnung, daß lebende Futtertiere den Insassen der schmalen und kleinen Behälter leichter erreichbar waren als denen der geräumigen. Und es ist doch wichtig zur Beurteilung der Schwierigkeit, die der Krabbe in freier Natur entgegentritt, wenn sie gewandt schwimmende Tiere, wie manche Wasserinsekten und vor allem Fische, fangen will. Dort wird die bewegliche Beute durch kein Fluchthindernis gehemmt. Schon in den größeren Aquarien waren gut schwimmende Tiere vor der Krabbe sicher.

Es wurden folgende Tiere in die Becken zu den Krabben eingesetzt:

1. Amphibien: *Triturus vulgar.* und dessen Larven
Kaulquappen von *Rana* und *Bufo*.
2. Fische: Zahnkärpflinge (*Lebistes reticulatus* — Guppyi)
Karauschen (*Carassius*)
Kaulbarsche (*Acerina*)
kleine Flundern (*Pleuronectes*)
Stichlinge (*Gasterosteus*)
Jungbale (*Anguilla*).

3. Gliederfüßer:

- a) Insekten: *Dytiscus marginalis*
Corixa
Naucoris
Notonecta
Nepa
Ranatra
Chironomuslarven
Corethralarven
Larven von *Tipula* (umweltfremd).
- b) Krebse: *Leander longirostris*
Gammarus
Asellus
Daphnien.

4. Weichtiere: Sphaerien
Paludinen
Planorben
Limnaeen.5. Würmer: Tubificiden
verschiedene Regenwürmer
unechte Pferdeegel (*Aulastoma gulo*).

Es zeigte sich, daß erwachsene Molche sehr ungern gefressen wurden. Geling es einer Wollhandkrabbe, einen Molch zu erfassen, so ließ sie ihn in fast allen Fällen sogleich wieder los, worauf sie nur noch wenige und manchmal keine weiteren Fangversuche unternahm, aber immer wieder in gleicher Art reagierte, d. h. den Molch — man könnte sagen: mit Anzeichen von Abscheu — schnell wieder freigab. Nur in drei Fällen konnte ich beobachten, daß ein Stück der Schwanzspitze abgefressen war. Ließ man eine Krabbe sehr lange hungern, so wurde schließlich sogar ein Molch angefressen. Dann schnitt die Krabbe ihm die Leibeshöhle an, um nur von den Weichteilen (Eingeweiden) zu nehmen. Die Molchlarven wurden jedoch hin und wieder genommen, wenn sie den Krabben vorgehalten wurden. Die Abneigung gegen die erwachsenen Molche mag in dem Vorhandensein von Hautdrüsen bei den erwachsenen Amphibien liegen, die bei ihren Larven noch nicht entwickelt sind. Auch die Kaulquappen von Fröschen und Kröten wurden nicht gerne genommen. Obendrein können die Krabben sie nicht leicht erfassen. Es wurden ihnen dafür aber häufig die Schwänze abgekniffen.

Auch in bezug auf die Fische waren die Fütterungsversuche von geringer Bedeutung, da es von vornherein klar lag, daß in einem genügend weiten Raum ein Fisch der Wollhandkrabbe unerreichbar wäre. Es wurden die oben aufgeführten Fischarten fast ein Jahr lang mit den Krabben gehalten. Das geschah in durchweg kleinen Becken, so daß es den Krabben eigentlich leicht gemacht war, die Tiere zu fangen. Nach etwa einem Jahre habe ich diese Versuche aufgegeben. In fast allen Fällen lebten die Fische wie zu Beginn des Versuches, in einem Becken hatten sich die Zahnkärpflinge sogar lebhaft vermehrt. Auch die Jungen entwischten den Krabben regelmäßig. In einem sehr engen Behälter hielt ich Jungaale mit Krabben zusammen. Die vielen Steine darin machten es den Krabben besonders leicht, in jeden Winkel bis über die Wasseroberfläche gelangen zu können. Und so wurden denn auch jeweils einige der eingesetzten Aale erwischt (etwa 10—12 cm lang) und angefressen. Dabei ist nun allerdings zu beachten, daß sie schon bald nach ihrem Einsatz in die Becken den Krabben beinahe durch die Scheren schwammen, jedenfalls schnell mit ihnen vertraut wurden.

Weiterhin ist kritisch zu berücksichtigen, daß in so engen Gefäßen ein Besatz von beispielsweise 10 Aalen, die nun durcheinander wimmeln, den Krabben besonders günstige Fangbedingungen bietet. In größeren Behältern war es ihnen auch nicht möglich, die sehr beweglichen Aale zu ergreifen. Die Ergebnisse stehen also völlig im Einklang mit der Ansicht von PETERS (1933) und den in seiner Arbeit genannten Autoren BRÜNING (1928), WOLTERS-DORFF (1928) und WANCKEL (1930). Es war den Wollhandkrabben also nicht möglich, in den Behältern Fische zu fangen, denen genügend Raum zur freien Bewegung geboten wurde.

Die oben genannten Insekten wurden alle gefressen. Wohl war es den Krabben nicht leicht, einen Gelbrand zu ergreifen, aber schließlich wurde so ein Käfer doch an den Beinen oder den durch den Druck gespreizten Elythren festgehalten. Dann war zumeist am anderen Tage der Chitinpanzer des Käfers säuberlich leer gefressen. Insekten mit weicherem Chitin wurden spurlos verzehrt. Aber auch von den Wasserwanzen blieb nicht viel nach, nur von *Nepa cinerea* und *Ranatra* fand ich hinterher die langen Atemröhren. Gelegentlich wurden einmal sogenannte Erdruppen von Ackereulen (*Agrotis*) den Krabben vorgelegt. Sie wurden ohne weiteres gefressen. Die Art der Verfütterung sozusagen „umweltfremder“ Tiere hat ihre Berechtigung, schon um zu zeigen, daß die Wollhandkrabbe auch diese Tiere angreift und frißt, die doch nur gelegentlich in ihr Wohngewässer geraten. Es wurden auch ins Wasser getauchte Stubenfliegen, Kohlschnaken und verschiedene Käfer gefressen. Die Larven von *Chironomus* wurden von mancher Krabbe erfaßt, die von *Corethra* waren wegen ihrer dauernd schwebenden Lebensweise den Tieren nicht erreichbar. Ganz selten gelang es einer Krabbe, die Larven von *Culex pipiens* zu fangen.

Auch die oben genannten Krebse wurden alle genommen. *Leander* konnte allerdings erst dann ergriffen werden, wenn das sehr empfindliche Tier in einem kleineren Becken bei nicht ausreichendem Sauerstoff ermattete, was natürlich sehr leicht eintrat, weil die Wollhandkrabben andauernd hinterher jagten. *Asellus* und *Gammarus* konnten den Krabben nicht lange entrinnen. *Gammarus* wurde zumeist dann gepackt, wenn er sich nach Geflogenheit unter Steine oder in Spalten geklemmt hatte. Natürlich wurden auch Daphnien verfüttert. Die von einigen Autoren aufgestellte Behauptung, nach der sich die Wollhandkrabbe Planktontiere (Daphnien) zum Munde hinstrudeln und diese fressen soll (BRÜNING nach WOLF 1928, siehe bei PETERS 1933), erwies sich nach meinen Beobachtungen als nicht berechtigt. Hungerige Wollhandkrabben reagierten sehr bald auf lebende Daphnien, die ich in die Becken einschüttete. Sobald sie Witterung erhalten hatten oder auch die Bewegung der vielen kleinen Krebschen spüren mochten, äußerte sich ihre Reaktion darauf sichtbar durch eine Verstärkung des Atemwasserstroms. Durch diesen werden dann die in der Nähe der Krabbe schwimmenden Daphnien willenlos umhergewirbelt und auch bis dicht an die Mundwerkzeuge gestrudelt, um dann aber nach meiner Beobachtung stets über das Tier hinweg oder drunter durch weiterzuschwimmen. Ich habe solchen Krabben die Mägen geöffnet und dann keine oder nur wenige Daphnien darin gefunden, jedenfalls nie genug, um solche Strudelbewegung annehmen zu müssen. Die Daphnien waren sicherlich vom Boden aufgenommen. Nach einiger Zeit ließ der stärkere Atemwasserstrom der Krabben wieder nach, und sie begaben sich auf die Nahrungssuche. Sie sammelten die toten Wasserflöhe vom Boden, die in ihrer

Bewegung gehemmten aus den Fadenalgen, aus den Steinritzen usw. Dabei ist es erstaunlich, wie dieses unabhängig vom Gesicht geschieht. Die Stielaugen der Krabbe können nämlich nicht nach vorne und unten auf den Boden sehen. Es ist also anzunehmen, daß die toten oder in der Bewegung gehemmten Daphnien (wie überhaupt kleinere Beute am Boden) durch den überaus fein entwickelten Tastsinn festgestellt werden, der seinen Sitz in den doch manchmal sehr großen und dicken Scheren haben muß. Die dichte Behaarung der Scheren wird von manchen Autoren für den Sitz dieses Tastsinnes gehalten. Es scheint mir jedoch auf Grund meiner Beobachtungen dafür zu sprechen, die Tastsinnesorgane in den äußersten harten und unbehaarten Spitzen der Scheren zu vermuten, denn mit ihnen sucht und greift die Krabbe die einzelnen Daphnien.

Immerhin bedarf diese Frage noch einer gründlichen anatomischen und histologischen Untersuchung. Der Tastsinn in den Scheren spielt sicherlich auch die Hauptrolle bei der immer zu beobachtenden Gewohnheit der Krabben, sich rückwärts bewegend, den Boden nach und nach mit den Scheren durchzuarbeiten, um so genießbare Stoffe aufzunehmen (nicht nur Mollusken, wie PETERS 1933 vermutet). Die gereichten Mollusken wurden auch stets genommen, nur die Paludinen nicht so gerne. War andere Nahrung vorhanden, so wurden sie kaum beachtet, hingegen griffen ausgehungerte Krabben sie sofort an. Auch SCHNAKENBECK beobachtete nach persönlicher Mitteilung eine gewisse Abneigung der Wollhandkrabben gegen Paludinen. Die Gehäuse verfütterter Schnecken und die Schalen der Muscheln wurden immer angebrochen. Waren die Futtertiere klein, so wurden die Schalen mitgefressen.

Tubificiden wurden sehr gerne, am liebsten in dicken Knäueln genommen. Aber auch jeder einzelne Wurm wurde ergriffen. Auch Regenwürmer wurden verfüttert. Es war lehrreich zu beobachten, daß die Wollhandkrabben dargereichte große unechte Pferdeegel (*Aulastoma gulo*) nicht zu fassen vermochten. Die beachtliche Dehnbarkeit dieser Tiere und ihre starke Muskelkraft ließen sie sich stets wieder den Scheren entwinden. Auch kleinere Egelarten wurden merkwürdigerweise kaum beachtet.

Natürlich wurden die Wollhandkrabben auch mit Pflanzen gefüttert, soweit sie sie nicht in bepflanzten Aquarien ohne weiteres zur Verfügung hatten (z. B.: *Elodea*, *Myriophyllum*, *Vallisneria*, *Ceratophyllum*, Fadenalgen). Dabei zeigte es sich, daß man Wollhandkrabben nicht längere Zeit ausschließlich mit Pflanzenkost halten kann. Sie überdauern dabei wohl einige Häutungen. Größere Tiere bekommen aber auf diese Art nicht genügend Kalk zugeführt und erleben dann eines Tages bei der Häutung Schwierigkeiten. Viele Tiere gingen mir ein. Es gelang mir aber, zwei Männchen und ein Weibchen noch einige Zeit mit einem nach der Häutung sehr weich gebliebenen Panzer am Leben zu erhalten. Sie hatten bereits folgende Rückenschildlängen: Männchen: 56,5 und 56, Weibchen: 48,5 mm. Die Panzer dieser drei Tiere waren nach der letzten Häutung sehr hell und blieben weich wie Gummibälle. Nahm man sie in die Hand und drückte den Rückenschild ein, so blieb diese Vertiefung sehr lange. Die Panzer wurden nach einigen Tagen lederartig, aber nicht wesentlich härter. 10 Tage nach dem Häuten gingen mir diese Tiere ein, mutmaßlich weil die auch weich bleibenden Mundwerkzeuge keine Zerkleinerung und damit keine Aufnahme von Nahrung mehr gestatteten. Die Tiere waren ausschließlich mit *Ceratophyllum* und Kopfsalat gefüttert worden, wovon das Hornkraut weniger gern genommen wurde.

Man schlug mir vor, eine Möglichkeit zu finden, auf diese Art „soft crabs“ gewissermaßen zu „züchten“. „Soft crabs“ werden aber aus gesunden, gerade gut gehäuteten Krabben gewonnen. Die genannten Tiere stellen aber kranke, anormale Fälle dar, wie sie wohl ein Fütterungsversuch in kleinen Becken bei Einzelhaltung zeitigen kann. Überdies gehen die meisten Tiere schon auf sehr frühen Stadien ein. Bei einer gemeinsamen Haltung vieler Tiere in großen Behältern liegen die Verhältnisse doch wesentlich anders. Noch mancherlei andere Pflanzen wurden verfüttert, so das Quellmoos (*Fontinalis*), der Wasserschlauch (*Utricularia*), Wasserlinsen (*Lemna*) und der Wasserfarn (*Salvinia*). Wenn sich nun die Wollhandkrabbe auf lange Zeit nicht ausschließlich von vegetabilischen Stoffen ernähren kann, weil es ihr dabei vermutlich an der nötigen Kalkzufuhr gebricht, so schließt das doch keineswegs aus, daß die pflanzliche Nahrung in der Freiheit den Hauptanteil stellt und von großer Wichtigkeit ist. Daß die Wollhandkrabbe nicht nur an eine „umweltgemäße“ Nahrung gebunden ist, sondern auch „umweltfremde“ durchaus zu sich nimmt, ist in den Aquarien leicht zu beobachten. Dadurch wird so recht die große Nahrungsbreite des Tieres bestätigt. Brot und Gebäck aller Art und in jedem Zustand, geräuchertes, gekochtes und rohes Rind- und Schweinefleisch, das sogar erheblich gesalzen sein konnte, Kartoffelstücke, Apfelscheiben, rote Wurzeln, verschiedene Käsesorten usw. wurden gerne gefressen. Schließlich waren ja auch der Kopfsalat, die Regenwürmer und die Erdräupen der Gattung *Agrotis* umweltfremde Nahrung. Dieses „künstliche“ Futter wurde genau so lebhaft aufgenommen wie das natürliche. Nachteilige Folgen für die Tiere entstanden daraus nicht.

Die Nahrung der Wollhandkrabben.

Obwohl die Wollhandkrabbe ein Allesfresser ist, spielt doch die pflanzliche Nahrung die größere Rolle. Dennoch beginnen wir mit der Betrachtung der tierischen Nahrung, weil sie wesentlich abwechslungsreicher ist und außerdem für unsere Beschreibung wichtiger, denn sie ist zumeist auch die Nahrung der Fische oder wenigstens einiger Fische des gleichen Wohngebietes.

a) Die tierische Nahrung.

Wir nehmen die Darstellung systematisch vor. Da die Wollhandkrabbe häufig Schlamm und Faulstoffe vom Boden aufnimmt, wird sie natürlich auch Protozoen mit aufnehmen, wovon sich allerdings bei der Untersuchung des Mageninhaltes keine Spuren zeigten. Bei der Aufnahme des Schlammes handelt es sich nicht um eine Zufallsaufnahme, sondern der Schlamm dient der Krabbe tatsächlich als Nahrung, wenn ihr nichts weiter zur Verfügung steht. Die Protozoen können wir nicht als Nahrung ansprechen. Reste von Süßwasserschwämmen oder deren Gemmulae wurden nicht in den Mägen gefunden. Sehr oft waren Hydroidpolypen gefressen, z. B. *Obelia*-Arten im Wattenmeer und *Cordylophora* im Niederelbegebiet. Diese koloniebildenden Polypen waren stets leicht durch ihre chitinigen Reste nachzuweisen, die sich oft in Mengen in den Mägen fanden und sie manchmal geradezu ausfüllten. Der Mangel solcher chitinigen Bildungen ließ niemals Reste von Süßwasserpolyphen in den Mägen erkennen. Vielleicht sind aber die Nesselkapseln den Krabben unangenehm, denn in den Aquarien wurden die Polypen von den Tieren verschont. Plattwürmer werden anscheinend auch nicht genommen.

Auch in den Aquarien wurden die Planarien unbehellig gelassen. Hingegen fand ich einmal die eigenartig gestielten Eier einer Planarie im Krabbenmagen, wie denn überhaupt Wurmeier verschiedener Arten häufiger zu erkennen waren. Es handelt sich dabei sicherlich um eine zufällige Aufnahme, denn allgemein sind die Wurmeier zu klein, um von der Krabbe ergriffen werden zu können, die ja selbst viel größere Eier, wenn sie nur rund und fest oder gallertig sind, nicht mit den Scheren packen kann.

Die verschiedenen Rädertiere, deren Panzer gelegentlich im Mageninhalt nachgewiesen wurden, sind ebenfalls nur zufällig zusammen mit Schlamm, Algen oder dergl. aufgenommen worden. Irgendwelche Nematoden waren nicht zwischen der Nahrung. Sehr oft und in bedeutender Menge wurden jedoch oligochaete Gliederwürmer gefressen, vor allem natürlich Tubificiden. Dabei kann man nicht ohne weiteres behaupten, die Krabben hätten Schlammröhrenwürmer zu sich genommen, wenn sich im Magen viele Hakenborsten finden. Diese Borsten könnten „fossil“ sein und wären dann auch nur zufällig mit anderen Stoffen vom Boden aufgenommen. Zumeist lagen die Tubificiden aber in dichten Knäueln in den Mägen. Hin und wieder fand man auch noch Haken- und Haarborsten anderer oligochaeter Würmer, deren Bestimmung unterblieb. Wollhandkrabben aus dem Wattenmeer oder der Elbmündung hatten z. T. auch Reste des Köderwurms (*Arenicola*) und von *Nereis* im Magen. Es ließ sich nicht nachweisen, ob die Wollhandkrabben irgendwelche Egel fressen. Man sollte annehmen, daß die Krabben in Gräben oder sonstigen kleinen Gewässern wenigstens zusammen mit den Pflanzen auch gelegentlich einen Fischegel (*Piscicola*) zu fassen bekommen. Die Mageninhalte verrieten davon nichts. Größere Egel wurden nicht erfaßt, wie auch die Fütterungsversuche zeigten. In einem Moorgraben in der Nähe von Rissen bei Hamburg lebten Wollhandkrabben und unechte Pferdeegel (*Aulastoma gulo*) in Mengen zusammen. In diesem Graben lebte keine einzige Schnecke mehr, alle Gehäuse waren leergefressen. Die Mägen dort gefangener Wollhandkrabben enthielten viele Pflanzenteile und Reste von Schnecken, niemals dagegen Teile eines Egels. Bryozoen werden sehr gerne genommen. Die Krabbenmägen waren oft von ihnen angefüllt. Im August-September enthielten sie häufig bedeutende Mengen von Schwimmringstatoblasten. Mutmaßlich weidet die Wollhandkrabbe den ihr zugänglichen Bryozoenbesatz regelrecht ab, wobei sie in der genannten Zeit die vielen Statoblasten aufnimmt.

Unter der tierischen Nahrung spielen nun ohne Zweifel die Mollusken eine Hauptrolle. Es ließen sich in den Mägen Reste von Limnaeen, Paludinen und Planorben nachweisen. Paludinen fanden sich allerdings nicht häufig. Das ist sicherlich, wie schon gesagt, in dem starken Gehäuse dieser Tiere begründet, das zudem durch einen Deckel geschlossen wird, und in der überaus zähen Haut, die die kräftige Muskulatur dieser Tiere umgibt. Kommen diese Schnecken jedoch massenhaft vor, so werden sie auch öfter gefressen (z. B. im Hamburger Holzhafen). Einige Male fanden sich in den Mägen noch völlig erhaltene, sehr kleine Paludinen. Dann und wann war auch Schneckenlaich, wohl zusammen mit Pflanzenteilen, gefressen. Sphaerien scheinen eine besonders geschätzte Nahrung, obwohl auch sie nicht gerade oft einwandfrei in den Mägen nachzuweisen waren. Bemerkt man auch in unendlich vielen Mägen Schalen in gröberen Stücken oder feinsten Splittern, so ist damit keineswegs erwiesen, daß tatsächlich in all diesen Fällen Mollusken gefressen

wurden. Es verhält sich hier genau so wie bei den Hakenborsten der Tubificiden. Die Conchylien können so vom Boden aufgenommen sein, wo sie oft in sehr großer Menge vorkommen. Beispielsweise ist im Köhlfleet vor Hamburg-Finkenwärder der Boden übersät mit leeren Sphaerienschalen und Schneckengehäusen. Natürlich hatten dort gefangene Wollhandkrabben Conchylienreste im Magen, die sie sich wohl aus Kalkbedürfnis einverleibten.

Es mag in diesem Zusammenhang einmal auf die Frage eingegangen werden, ob die Wollhandkrabbe tatsächlich, wie von mancher Seite behauptet wird, die alleinige Urheberin des Aussterbens der Sphaerien in manchen Gebieten des Hamburger Hafens ist (z. B. im Köhlfleet). Es läßt sich immer wieder beobachten, daß die Schalenhälften der von Wollhandkrabben gefressenen oder auch nur angefressenen Sphaerien, soweit sie nicht vollkommen mitgefressen wurden, stets starke Beschädigungen durch die Scheren aufwiesen und nicht mehr zusammenhingen. Völlig im Zusammenhang standen jedoch im überwiegenden Maße die Sphaerienschalen, die mit der Dredsche z. B. vom Grunde des Köhlfleets heraufgeholt wurden. Sie waren nur auseinandergeklappt und wiesen keine Bruchstellen auf. Diese Tatsache ist nun keineswegs belanglos, sondern weist darauf hin, daß das Massensterben der Kugelmuscheln wesentlich einen anderen Grund oder verschiedene andere Ursachen haben muß. Damit soll keine Ehrenrettung der Wollhandkrabbe vorgenommen werden, denn sicher frißt sie in der Freiheit viele Sphaerien, aber dieser Anteil verschlägt nicht viel gegen die ungeheure Menge der durch andere Faktoren getöteten (Abwasser? siehe auch MESCHKAT 1937). Junge Sphaerien und manchmal auch Pisidien ließen sich in einigen Fällen unbeschädigt in den Mägen feststellen. Selten und schwierig nachzuweisen war das Vorhandensein glatter Muskulatur von Mollusken in den Krabbenmägen. Nach PETERS (1933) sind auch Teichmuscheln (*Anodonta*) und Flußmuscheln (*Unio*) vor den größeren Wollhandkrabben nicht sicher. Auch ihre Schalen werden von den Krabben zerbrochen. Ich habe keine Reste dieser Tiere in den Mägen gefunden.

Natürlich stellen die Arthropoden den Wollhandkrabben eine Menge Nahrungstiere. Viele Krebse und Insekten kommen hier in Frage. Die Krabbe kann aus Gründen ihrer Lebensweise keine planktonischen Krebse fangen, weshalb auch bei Tieren aus der Freiheit verhältnismäßig selten Daphnien oder andere Kleinkrebse des freien Wassers in den Mägen gefunden wurden. Es ist anzunehmen, daß die Daphnien tot vom Boden aufgenommen werden. In den Mägen fanden sich im Höchstfall 5—8 dieser Tiere. Nicht selten konnte man auch Ehippien im Mageninhalt bemerken, die dann sicherlich, wie so viele Dinge, mit dem Schlamm aufgenommen waren. Vielleicht auch waren solche kleinen Krebse in einer austrocknenden Pfütze weitgehend in ihrer Bewegung gehemmt, eine Möglichkeit, die im Tidegebiet auch in bezug auf andere Nahrungstiere, die der Wollhandkrabbe sonst wegen ihrer Behendigkeit nicht erreichbar sind, zu erwägen ist. Die geringe Zahl der in den Krabbenmägen gefundenen Daphnien macht es unmöglich, irgendwelche Strudelbewegung zum Zwecke der Nahrungsgewinnung anzunehmen. Ostracoden waren sehr selten gefressen, schlammbewohnende Chydoriden (*Alona*) und Copepoden dagegen oft. Alle diese winzigen Tiere wurden stets nur zusammen mit anderen Stoffen, meist pflanzlicher Natur, aufgenommen. Es fanden sich auch immer nur drei bis vier dieser kleinen Krebse in einem Krabbenmagen, mehr jedenfalls äußerst selten. Größere Teile oder Spuren

von Wasserasseln waren ebenso wie Reste von Flohkrebsen (*Gammarus*) häufige und oft auch mengenmäßig bedeutende Bestandteile der Mageninhalte. Gammariden waren nicht selten zu mehreren Exemplaren von größeren Wollhandkrabben gefressen. Im Wattenmeer wird *Corophium* gerne genommen. Die Krabbe durchgräbt dort wohl rückwärtsgehend den Schlick mit den Scheren und ergreift dabei diesen Krebs. Vor Finkenwärder gefangene Tiere hatten Schizopodenreste im Magen. Es waren Teile von *Neomysis vulgaris*. Von den schwimmenden Decapoden werden die Garnelen (*Leander longirostris* und *Crangon vulgaris*) ergriffen. Es ist der Wollhandkrabbe natürlich auch hier nicht möglich, diese sehr gewandten Krebse einfach zu fangen. Sie würde glatt daneben greifen. Diese Garnelen werden sicherlich auch irgendwie in Restpfützen gefangen, die am Ufer der Flüsse oder im Schlick des Wattenmeeres zur Ebbe nachbleiben. Weitere Decapoden kommen als Nahrungstiere in den berücksichtigten Gebieten nicht in Frage, abgesehen davon, daß sich in einigen Fällen in den Mägen von Wollhandkrabben aus dem Wattenmeer, dem Elbmündungsgebiet und dem Nord-Ostsee-Kanal (Borgsteder Enge) Reste von *Carcinus maenas* fanden, die vermutlich von frisch gehäuteten Tieren stammten. Unter den Wollhandkrabben selbst ist auch Kannibalismus keine Seltenheit, vor allem in den Häutungsperioden und besonders in Gebieten, in denen ungünstige Ernährungsbedingungen herrschen. Hier fallen viele der eben gehäuteten Tiere den Artgenossen zum Opfer, was noch durch die Menge und damit Dichte der Besiedlung begünstigt wird.

Gelegentlich als „Beiwerk“ aufgenommene Nymphen von Wassermilben ließen sich im Mageninhalt nachweisen, dagegen niemals die Milben selber. Beine und Cheliceren von Spinnen fielen häufiger im Mageninhalt auf. Es handelte sich dabei nicht immer um Wasserspinnen, sondern auch um Bewohner der Uferregion.

Die mannigfache Insektenwelt des Wassers und der Uferstreifen stellt eine Menge Nahrungstiere für unsere Krabben. Ganz allgemein und häufig gehörten Chitinpartikel von Insekten zum Mageninhalt. Sie waren aber wegen der weitgehenden Zerkleinerung bei ihrer Aufnahme nicht immer zu identifizieren. Manchmal jedoch waren geringe Reste charakteristisch genug, eine Bestimmung des Beutetieres danach durchzuführen. Köcherfliegen-, Eintagsfliegen- und Libellenlarven fallen den Bewohnern der Uferzone unter den Wollhandkrabben häufig zur Beute. Verschiedene Hemipteren ließen sich ohne weiteres aus den Teilen im Mageninhalt bestimmen, z. B. *Corixa*, *Notonecta* und *Nepa*. Flügelreste von Lepidopteren waren oft vorhanden. Alae und Elythren von Käfern waren gelegentlich vollkommen beisammen. Insektenbeine oder auch nur deren Tarsalglieder fanden sich ebenso wie die Mandibeln verschiedenster Insekten und von deren Larven. Ganze Chironomiden- und andere Dipterenlarven fanden sich vereinzelt oder gar in dicken Ballen in den Mägen. Selbst Reste einer Stubenfliege waren einmal bestimmbar. Larven von *Corethra* ließen sich nicht in den Mägen nachweisen. Es ist leicht einzusehen, daß die schwebende Lebensart dieser Tiere es der Wollhandkrabbe unmöglich macht, sie zu fangen. Ebenfalls die verschiedenen Schwimmkäfer sind der Krabbe nicht erreichbar. Reste von ihnen wurden in keinem Krabbenmagen gefunden. So sehen wir auch hier wieder, wie leicht die alleinige Beachtung von Aquarienbeobachtungen zu einem Trugschluß führen könnte. In den Aquarien war es den Krabben wohl möglich, nach längerem Bemühen einen Gelbrand zu ergreifen. Der enge Raum,

Pflanzen und Steine als Hindernisse hemmten den Gelbrand in seiner Bewegung. Diese Faktoren fallen in freier Natur fort, und schon ist es der Wollhandkrabbe benommen, derart gute und schnelle Schwimmer zu fangen.

Damit haben wir einen Überblick über die verschiedenen Wirbellosen, die der Wollhandkrabbe zur Nahrung dienen. Und die Mannigfaltigkeit würde sicher mit weiteren Untersuchungen von Mageninhalten immer größer, weil eben die Krabbe tatsächlich alles frißt, was sie zu erreichen vermag. Man kann nicht einfach sagen, die Wollhandkrabbe frißt diese oder jene Tiere. Kommt sie in ein neues Nährgebiet, das eine andere Fauna beherbergt, so wird sie auch dort nehmen, was ihr greifbar ist. Damit sind biologisch gesehen in diesem Sinne keine weiteren Untersuchungen von Wollhandkrabbenmägen irgendwelcher Teiche und Tümpel mehr nötig. Was sie vielleicht noch berechtigt erscheinen läßt, sind nur lokale fischereiliche Fragen. Die allgemeinen Ernährungsgrundlagen sind klar.

Die untersuchten Mägen enthielten niemals Reste von Amphibien oder deren Larven. Also sind von den Wirbeltieren nur noch die Fische zu berücksichtigen, von denen die Mägen zumeist nur Teile enthielten. Nur in wenigen Fällen waren ganze, dann aber immer sehr kleine Jungfische gefressen worden. Es lagen dann meistens einige Wirbel, Flossenstrahlträger, Schädelknochen, Schuppen und dann und wann auch Augen im übrigen Mageninhalt verstreut, die beispielsweise von einem kleinen Kaulbarsch (*Acerina*) oder von einem Butt (*Pleuronectes*) stammten. Wenn wir berücksichtigen, wie schwer es den Krabben bereits im Aquarium wird, gesunde Fische zu fangen, so können wir mit gutem Recht annehmen, daß die Fische oder Fischteile, die in freier Natur gefressen wurden, durchweg von schwachen oder toten Tieren stammten. Das ist keine gesuchte Erklärung, denn im ganzen Tidengebiet gehen bei Niedrigwasser Fische an trocken fallenden Stellen ein. Hinzu kommt in manchen Gegenden die Wirkung industrieller Abwasser. Beispielsweise kann man oft vor der Krückaumündung tote Fische treiben sehen, die dem Einfluß der Abwasser dortiger Lederfabriken erlagen. Die dort aus Löchern ausgegrabenen Wollhandkrabben hatten fast alle Fischreste im Magen, die zweifellos von toten Tieren stammten. An einem Fischkadaver fressen unter Umständen, wie der Verfasser beobachtete, 4—5 Wollhandkrabben und verteilen sich nach dem Mahl wieder über ein gewisses Gebiet. Es ist also nicht einmal gesagt, daß von einigen Krabben, die man ziemlich dicht beieinander fing, und deren Mägen Fischteile enthielten, jede für sich nun auch einen kleinen Fisch gefressen hat. Und in den Jungfischgebieten liegen die Verhältnisse auch klar. Wo die dichten Schwärme der Fischbrut und der Jungfische leben, sterben natürlich auch täglich viele der kleinen Tiere, die zu Boden sinken und dann den Wollhandkrabben zum Fraß dienen. So ist es z. B. vor dem Neß (vor Finkenwärder) und so wird es an vielen Orten sein. Aber auch sonst finden sich manchmal eigenartige Verhältnisse. Am Elbufer bei Hove (Vierlanden) konnte ich beim Einsammeln von Wollhandkrabben (August 1935) beobachten, wie diese zur Ebbe mit jungen Aalen zusammen in großer Menge überall dort sich unter den Steinen aufhielten, wo noch etwas Wasser oder auch nur nasser Schlick vorhanden war. Die spätere Magenuntersuchung der konservierten Krabben zeigte, daß keine jungen Aale gefressen waren. Doch hatten die Krabben und die Jungaale fast ausschließlich Flohkrebse in den Mägen, die dort ebenfalls in ungeheurer Menge an den feuchten Stellen unter den Steinen lebten. Sehr wichtig ist dann die Fest-

stellung, daß sich in keinem der untersuchten Mägen Fischlaich fand. Die Krabben sind wohl überhaupt nicht in der Lage, Fischlaich aufzunehmen. Das erscheint um so merkwürdiger, wenn man bedenkt, daß sie doch selbst die kleinen toten Daphnien mit ihren großen Scheren vom Boden absammeln. Es ist aber erklärlich. Die toten Daphnien geben dem Druck der Scheren nach und lassen sich so festhalten. Die harten oder gallertigen runden Fisch-eier sind aber mit den kantigen Scheren nicht zu packen. Ganz recht bemerkt SCHNAKENBECK (1932), „die Scheren sind aber ganz ungeeignet zum Erfassen der kleinen, gallertigen Eier, die man schon in ruhiger Lage im Gefäß schwer mit einer flachen Zange ergreifen kann“. Somit ist es **nicht** berechtigt, die Wollhandkrabben als **Fisch- und Laichräuber** anzusprechen. Wir besitzen jetzt einen Überblick über die tierische Nahrung der Krabbe. Es ist durchaus möglich, daß in ein oder dem anderen Falle auch noch andere, hier nicht aufgeführte Tiere gefressen werden. Das ändert aber das Bild nicht wesentlich.

b) Die pflanzliche Nahrung.

Der weitaus **größte Anteil** der Mageninhalte ist **pflanzlicher Herkunft**. Lebende Pflanzenteile und abgestorbene werden gleichermaßen gefressen. Zumeist handelt es sich um Pflanzen der Uferzone und um submerse Wasserpflanzen. Aber auch welkende Teile von Gräsern, Sträuchern, Blätter von Bäumen usw., die ins Wasser fallen, werden aufgenommen. Wurzelenden und Epidermisreste mit Spaltöffnungen sind in den Mägen deutlich erkennbar. In vielen Mägen fanden sich in bedeutender Menge Samen des an den Ufern stehenden Sauerampfers und von Potamogetonarten (Laichkräutern). Teile von *Elodea* und von *Myriophyllum*-Arten lagen oft im Mageninhalt. Ob die Krebschere (*Stratiotes*) gefressen wird, war nicht festzustellen. Sie wurde in den Aquarien nicht genommen. Quellmoos (*Fontinalis*) und Wasserlinsen (*Lemna*) bilden in manchen Gebieten einen wesentlichen Anteil der Nahrung. Reste von Characeen konnten in den Mägen erkannt werden. In bedeutenden Mengen wurden Fadenalgen der verschiedensten Arten aufgenommen, die oft in dichten Knäueln die ganzen Mägen ausfüllten, so auch manchmal *Cladophora*, deutlich erkennbar an der ihr eigenen Verzweigung. Um der Besonderheit willen sei erwähnt, daß sich in einem Magen viele Teleutosporen von *Puccinia graminis* fanden, die wohl ins Wasser geraten waren. Diatomeen und Protococcoideen zeigten sich in fast allen Wollhandkrabbenmägen. Sie werden zusammen mit dem Schlamm aufgenommen, haben aber als Nahrung wohl keine Bedeutung, weil ihre Masse im Verhältnis zum Gesamtmageninhalt nur klein ist. Im übrigen ist das Bild des pflanzlichen Mageninhaltes natürlich wesentlich indifferentere als das des tierischen, so daß diese kurze Darstellung genügen mag.

c) Sonstiger Mageninhalt.

Fast alle Mägen enthielten mineralische Körnchen, denen aber keine Bedeutung zukommt. Auch seltsame „umweltfremde“ Dinge füllen manche Mägen. Baumwollfasern, Haare und Vogelfedern sind nicht selten in ihnen. Gummireste, Ölfarbenhaut und Papierschnitzel waren vertreten. Dann wieder erkennt man Muskelzellen aus Fäkalien. Viele dieser Dinge dürften aus den Abwässern stammen. Sie fanden sich auch besonders in den Mägen der

Krabben aus dem Hamburger Hafengebiet. Manchmal war der Magen von einer feinkörnigen Substanz teilweise angefüllt, die immer die jeweilige Färbung der Leber hatte, leicht grüngelblich bis zu einem reinen Gelb. In einigen anderen Fällen, allerdings seltener, ließen sich gelbliche Öltröpfchen im Magen erkennen. Ihre Bedeutung und ihre Herkunft ist nicht geklärt.

KOLLERS (1937) Mitteilung, daß die Wollhandkrabbe Detritus aus dem Wasser aussiebe, kann ich nicht bestätigen.

Dieser allgemeine Überblick zeigt klar die große Nahrungsbreite der Wollhandkrabbe, die es ihr im Verein mit ihrer Seuchenfestigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Umwelteinflüsse ermöglicht, auch unter denkbar ungünstigen Verhältnissen zu leben.

Die Wollhandkrabbe als Fischräuber und als Nahrungskonkurrent.

Von den untersuchten 2740 Tieren waren 1174 Männchen, 1264 Weibchen und 302 kleine Tiere, deren Geschlecht äußerlich noch nicht zu erkennen war (sogen. erste Bodenstadien). Grundsätzlich besteht kein Unterschied zwischen der Nahrung der kleinen und großen Tiere, auch nicht zwischen der der Männchen und Weibchen. Daß natürlich die ersten Bodenstadien keine großen Gammariden oder Dorngarnelen ergreifen können, ist selbstverständlich. Ihre Nahrung liegt eben im Bereich des ihnen Greifbaren. Sie besteht aus kleinen Tubificiden, Insektenlarven, Phyllopoden (*Chydoridae* z. B.), schlammbewohnenden Copepoden, zarten Pflanzenteilen usw. Als Fischfresser kommen diese Jungtiere überhaupt nicht in Frage. Für sie spielen vielleicht sogar die mit Schlamm zusammen aufgenommenen Diatomeen und Protococcoideen als Nahrung noch eine Rolle, auf jeden Fall aber verschiedene Fadenalgen. Aus diesem Grunde halten sie sich auch wohl vor allem in dem dichten Algenbewuchs der Pfähle, Pontons und Brücken auf.

In bezug auf die größeren Tiere ist für uns nun die Frage nach dem „Fischraub“ wichtig. Die Ansichten darüber sind in der Öffentlichkeit reichlich übertrieben. Die Untersuchungen ergeben ein ganz anderes Bild. Von den untersuchten 2740 Mägen enthielten 66 Fischreste. Wir stellen also fest, daß rund 2,4% der untersuchten Krabben in irgendwelcher Form kleine Fische oder auch nur Teile von ihnen zu sich genommen hatten. Das ist tatsächlich ein geringer Vohhundertsatz. Es kann also von keinem „Fischraub“ geredet werden. Der Fischfang dürfte überhaupt für viele decapode Krebse, vor allem für die nichtschwimmenden Formen, große Schwierigkeiten haben. So schreibt schon HAVINGA (1929) in bezug auf den Hummer: „wie aber Fische erbeutet werden, ist nicht so leicht einzusehen.“ Wie die Wollhandkrabbe zu den Fischen kommt, haben wir im vorherigen Abschnitt darzustellen versucht. Selbst bei einer Untersuchung weit größerer Mengen Wollhandkrabben würde der Vohhundertsatz der Tiere, die Fische oder deren Teile gefressen hätten, nur unwesentlichen Schwankungen unterworfen sein. Von den weiteren untersuchten 500 Krabben (siehe oben!) hatten nur 17 Fischreste aufgenommen, also gut 3 v. H. Diese Vohhundertsätze sind nun nicht einmal als zu gering zu werten. Es wäre der Einwand möglich, in anderen Gebieten unter günstigeren Umständen würden sicherlich mehr Fische gefressen. Günstigere Umstände können aber kaum vorhanden sein, denn die Tiere, deren Mägen Fischreste enthielten, stammten fast ausschließlich aus Jungfischgebieten (siehe Seite 59) und aus Tidengebieten, wo

bei Niedrigwasser zuweilen Fische in kleinen Tümpeln zurückbleiben. Alles in allem hatten also 83 Tiere von den über 3000 untersuchten einwandfrei Fischreste im Magen, d. h. rund 2,6 v. H. Dieser Vomhundertsatz gestaltet sich noch etwas anders, wenn wir endgültig die kleinen Wollhandkrabben wegfällen lassen, zumindest die äußerlich geschlechtlich noch nicht oder schwierig zu bestimmenden ersten Bodenstadien und Jungtiere. Das wären oben erwähnte 302 Tiere, zu denen wir noch 200 zählen, deren Rückenschildlänge noch nicht 15 mm erreichte. Rund 500 kleine Krabben fallen also aus. Jetzt haben 83 von 2740 Fischreste in den Mägen. Das Ergebnis ist: Rund 3 v. H. aller untersuchten Wollhandkrabben über 1,5 cm Rückenschildlänge hatten mehr oder weniger Fischreste im Magen, wovon mancherlei natürlich nur gelegentlich zusammen mit anderer Nahrung tot vom Boden aufgenommen wurde. Somit ist ganz allgemein festzustellen, daß die Wollhandkrabbe nicht nur keinen „Fischraub“ betreibt, sondern überhaupt nicht einmal überwiegend tierische Nahrung zu sich nimmt.

Etwa 50—75, teilweise aber bis über 90 Vomhundertteile des Inhaltes der Mägen sind im allgemeinen pflanzlicher Herkunft. Da wir uns außer von biologischen auch von fischereilichen Gesichtspunkten leiten lassen, ist die Kenntnis der Nährtiere wichtiger. Wenn auch viel pflanzliche Nahrung gefressen wird, so ist doch eine Nahrungskonkurrenz gegenüber den Fischen nicht von der Hand zu weisen. PAPE (1936) schreibt, die Wollhandkrabbe ist „vorwiegend ein Pflanzenfresser und als solcher nicht als Konkurrent von Fischen aufzufassen“. Drei Absätze weiter äußert derselbe Verfasser allerdings eine gegenteilige Ansicht, wenn er sagt: „Die Wollhandkrabbe ist also tatsächlich ein Nahrungskonkurrent unserer Friedfische, indem sie außer vielen Pflanzen auch Chironomiden- und Trichopterenlarven, in geringem Maße auch Schnecken frißt.“ Diese Ansicht halte ich auf Grund meiner Beobachtungen für richtig (siehe auch THIEL 1936), ob man aber in der Auffassung so weit gehen darf, daß man in der Wollhandkrabbe die alleinige Urheberin des fast völligen Schwindens „von Muscheln, Schnecken und anderen Weichtieren“ (was sind andere Weichtiere?) und damit sekundär „des ganz auffälligen Rückganges des Bestandes an Weißfischen“ (MIERAU nach KISKER 1937) sieht, scheint doch fraglich. Es liegen bei dem dortigen Molluskensterben sicherlich ähnlich ungeklärte Ursachen vor wie bei der Parallelercheinung des Sphaeriensterbens bei Finkenwärdern (siehe Seite 57). Ist nun die Krabbe ein Nahrungskonkurrent von Fischen, so nur von solchen, die wie sie selber am Boden oder in Ufernähe dem Nahrungserwerb nachgehen. Nach WILLERS (1924) Angaben über Konsumenten der Ufer- und Bodennahrung unter den Fischen wären also die Schleie (*Tinca vulgaris*), die Karausche (*Carassius vulgaris*), der Karpfen (*Cyprinus carpio*), der Aland (*Idus melanotus*) als Uferfresser, die Güster (*Abramis blicca*), der Brachsen (*Abramis brama*), der Kaulbarsch (*Acerina cernua*), die Barbe (*Barbus fluviatilis*) und die Flunder (*Pleuronectes flesus*) als Bodenfresser zu berücksichtigen. Die Krabbe wäre zumindest ihnen eine Konkurrentin. Besonders die Flohkrebse (*Gammaridae*), die Chironomidenlarven, die Tubificiden und die Sphaerien sind beiden gemeinsam wertvolle Nahrungstiere. Sie machen aber immer nur einen Bruchteil des Mageninhaltes der Wollhandkrabbe aus. Nach LADIGES (1934), STADEL (1936) und WILLER (1924) ist folgende Übersicht zusammengestellt, die noch einmal Nährtiere und Konsumenten zusammenfaßt.

Nährtiere:**Konsumenten (Fische):**

Gammarus: junge Güster, Stint (im Winter), Kaulbarsch (von 8 cm Länge an), Aland, Barsch und Flunder aller Größen, Aal (Spitzkopf).

Chironomidenlarven: z. B. Kaulbarsch und Brachsen.

Tubificiden: Flunder, Kaulbarsch, Brachsen, Güster, Plötze, Zärte, Aland, Aal (Spitzkopf).

Sphaerien: z. B. Flunder und größere Plötzen.

Garnelen: Flunder (im Mündungsgebiet der Elbe).

Diesen Konsumenten ist die Wollhandkrabbe Nahrungskonkurrent, allein in welchem Ausmaß, ist nicht leicht zu beurteilen. Von den untersuchten 2740 Mägen enthielten 418 (15,3 v. H.) Gammaridenreste, 748 (27,3 v. H.) Hakenborsten von Tubificiden, aber nur 312 (11,4 v. H.) einzelne oder gebündelte ganze Tubificiden, 98 (3,6 v. H.) Chironomidenlarven und 654 (23,9 v. H.) Conchylienreste, wobei nicht einwandfrei festgestellt werden konnte, von welchen Weichtieren diese stammten. Außerdem muß hier wiederholt werden, daß Conchylien oft „fossil“ aufgenommen wurden. Ziehen wir nun noch einmal die uns bekannte Tatsache in Betracht, daß allgemein der tierische Anteil der Nahrung $\frac{1}{3}$ des Mageninhaltes selten übersteigt, häufig aber darunter bleibt, so sind die erhaltenen Daten nicht überwältigend. Garnelen fanden sich nur in den Mägen einiger Tiere aus dem Wattenmeer und dem Elbmündungsgebiet. Wenn wir dennoch bei der Auffassung der Nahrungskonkurrenz bleiben, so nur, weil das unglaublich massenhafte Auftreten der Krabbe mit in Rechnung zu stellen ist.

Schlußbetrachtungen.

Einige, mir von Dr. PANNING freundlich überlassene Megalopen hatten nur Copepodenreste und Diatomeen im Magen. An diesen Larven wären Nahrungsuntersuchungen sehr aufschlußreich. Die abgelaichten, fast stets mit Balaniden bewachsenen Tiere, die ja z. T. noch etwas wieder stromauf wandern, hatten in einigen Fällen noch prall gefüllte Mägen. Tageszeitliche Unterschiede in der Intensität der Nahrungsaufnahme wurden nicht bemerkt. Prall gefüllte Mägen fanden sich in der Nacht wie am Tage in annähernd gleicher Menge. Jahreszeitliche Unterschiede machen sich in gewissem Ausmaß bemerkbar. Im Dezember-Januar gefangene Krabben hatten selten mehr als halb gefüllte Mägen. Kurz vor und nach den Häutungen sind die Mägen natürlich leer. Auch zur Zeit der Gonadenausbildung und -reifung steigerte sich die Freßintensität nicht.

Haben wir einerseits die Erkenntnis der Nahrungskonkurrenz gewonnen, so müssen wir andererseits bedenken, daß sicherlich viele der Larven und ersten Bodenstadien verschiedensten Fischen zur Nahrung dienen. Selbst größere Wollhandkrabben werden von Fischen gefressen. Sind auch diese Untersuchungen noch nicht abgeschlossen, so mögen doch einige kurze Angaben darüber folgen. Aale, Aalquappen (*Lota*), Zander und Barsche fressen Wollhandkrabben. Beispielsweise hatte ein 280 g schwerer Barsch eine Krabbe von 2 cm Rückenschildlänge gefressen, ein fast einpfündiger Aal (66 cm lang) eine solche von 2,2 cm. Ein $\frac{3}{4}$ pfündiger Barsch hatte 8 kleine Wollhandkrabben im Magen, die zwischen 1 und 1,5 cm lang waren. Teile der Krabben (Scheren und Beine) finden sich in den Mägen der genannten Fische nicht selten. Die untersuchten Fische stammten aus dem Barumer

See, der Wümme (Niederblockland), der Estemündung usw. Die Bearbeitung dieses Materials wird später veröffentlicht. — Die Wollhandkrabbe lebt von dem Wohngebiet der Strandkrabbe (*Carcinus*) bis weit in die Flüsse hinein, theoretisch also bis in das Wohngebiet des Flußkrebsses (*Potamobius*). Ihre Nahrungsbreite vereinigt in sich die Nährtiere und -pflanzen beider Krebse und geht sozusagen noch darüber hinaus.

Zusammenfassung.

Die Untersuchungen ergaben:

1. Die Wollhandkrabbe ist **kein Fischräuber**. Nur rund 3 v. H. aller untersuchten Mägen enthielten Fischreste, die sehr wahrscheinlich von toten, am Boden oder Ufer liegenden Fischen stammten.
2. Die Hauptnahrung der Wollhandkrabbe ist pflanzlicher Natur. Der tierische Anteil der Nahrung übersteigt selten $\frac{1}{3}$ des Mageninhaltes, bleibt aber häufig darunter.
3. Trotz der überwiegenden Bedeutung der pflanzlichen Nahrung ist die tierische auf die Dauer unerlässlich.
4. Trotz des kleineren Anteils der tierischen Nahrung müssen wir die Wollhandkrabbe als Nahrungskonkurrenten mancher Fische ansehen, vor allem bei Berücksichtigung ihres massenhaften Vorkommens.
5. Wesentliche Unterschiede in der Nahrung kleiner und großer Wollhandkrabben bestehen nicht. Die Intensität der Nahrungsaufnahme ist tageszeitlich gleich, schwankt jahreszeitlich jedoch etwas, d. h. läßt zum Winter (Dezember/Januar) etwas nach.

Schriftenverzeichnis.

1. FICK, PANNING, PETERS: Wollhandkrabbe und Elbfischerei. Sonderdruck d. Hamburger Nachrichten. Hamburg 1932.
2. HAVINGA, B.: Krebse und Weichtiere. Handbuch der Seefischerei Nordeuropas, Bd. III, Heft 2. Stuttgart 1929.
3. KOLLER, G. u. R.: Untersuchungen an *Eriocheir sinensis* in China I. Zool. Anz. Bd. 118, 1937.
4. LADIGES, W.: Über die Bedeutung der Copepoden als Fischnahrung im Untereelbegebiet. Dissertation. Hamburg 1934.
5. MESCHKAT, A.: Abwasserbiologische Untersuchungen in einem Buhnenfeld unterhalb Hamburgs. Archiv für Hydrobiologie, Bd. XXXI, 1937.
6. MIERAU: Die Ursachen des Rückganges der Elbfischerei. Fischerei-Zeitung, Bd. 40, Nr. 25. Neudamm 1937.
7. PAPE, A.: Über die Schädwirkung der Wollhandkrabbe in Seen. Fischerei-Zeitung, Bd. 39, Nr. 26. Neudamm 1936.
8. PETERS, PANNING, SCHNAKENBECK: Die chinesische Wollhandkrabbe (*Eriocheir sinensis* MILNE EDWARDS) in Deutschland. Zoologischer Anzeiger. Ergänzungsband zu Bd. 104. Leipzig 1933.
9. SCHNAKENBECK: Unsere gegenwärtige Kenntnis von der Wollhandkrabbe. Der Fischerbote. 1932. Heft 4.
10. SMOLIAN, K.: Der Flußkrebs, seine Verwandten und die Krebsgewässer. Stuttgart 1925.
11. STADEL, O.: Nahrungsuntersuchungen an Elbfischen. Zeitschrift f. Fischerei, Bd. XXXIV, Neudamm 1936.
12. THIEL, H.: Ist die Wollhandkrabbe ein Nahrungskonkurrent unserer Nutzfische? Der Fischmarkt, Heft 5. 1936.
13. Ders.: Biologische Stellung und Eigenart der chinesischen Wollhandkrabbe. Der Naturforscher. Heft 1, 1937.
14. VOELKEL, H.: Beiträge zur Biologie des Flußkrebsses (*Potamobius astacus*). Dissertation. Marburg 1922.
15. WILLER, A.: Die Nahrungstiere der Fische. Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas, Bd. 1. Stuttgart 1924.

Die Verteilung der Wollhandkrabbe über das Flußgebiet der Elbe nach Jahrgängen.

Von A. PANNING, Hamburg.

Mit 5 Abbildungen im Text.

In unserer Monographie der Wollhandkrabbe (PETERS-PANNING-SCHNAKENBECK, die chinesische Wollhandkrabbe in Deutschland; Zool. Anz. Erg.-Bd. zu Bd. 104, 1933) finden sich Angaben meines Kollegen Dr. PETERS über Alter und Größe der Wollhandkrabbe, welche auf Schätzungen fußen, die ich damals auf Grund einiger Beobachtungen über Häufigkeit der Häutungen und Zuwachs je Häutung gemacht hatte. OTTO und KAMPS (1935) bezweifelten unsere Annahme und nahmen nach in Holland vorgenommenen Messungen eine Breitenzunahme von 14 auf 52 mm in 12 Monaten an. Hiernach würden die Tiere gut doppelt so schnell wachsen, als wir angenommen haben. So sehr man sich auch dem Ergebnis klarer Messungen beugen muß, so blieb mir doch das Empfinden, daß die Ergebnisse von OTTO und KAMPS der Natur dieser Tiere widersprechen. Ich hatte daher den Wunsch, diese Frage noch einmal durch möglichst umfangreiche Erhebungen selbst zu überprüfen. Dies wurde mir durch Mittel ermöglicht, welche die Deutsche Forschungsgemeinschaft dem Hamburger Zoologischen Museum in den Jahren 1935 und 1936 in dankenswerter Großzügigkeit zur Verfügung gestellt hat, wofür ihr auch an dieser Stelle gedankt sei.

Sogleich nach Bewilligung der Mittel durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft begann ich im Juni 1935 mit den Einsammlungen. Es war mein Plan: die Wollhandkrabben-Bevölkerung der Elbe zu vergleichen und unter besonderer Berücksichtigung der Uferbevölkerung in der Gezeitenzone jahrgangweise aufzuteilen. In Ergänzung und zur Nachprüfung meiner statistischen Erhebungen übernahm mein Kollege Dr. SCHUBERT Untersuchungen der Häutungen und des Wachstums. Als Hauptbeobachtungspunkte wählte ich: die Fanggruben in Calbe-Saale, Garz und Grütz a. d. Havel, Dömitz-Elbe, Bremen-Weser; ferner Drage-Elbe und Hamburg-Finkenwärder (Fänge aus Aalkörben); Hamburger Hafen (regelmäßige Kurrenfänge aus allen Teilen des Hafens); Howe und Finkenwärder (Uferbevölkerung). Die fortschreitende Ölverschmutzung des Köhlflethes in Finkenwärder veranlaßte mich, noch die Lühemündung und die Schwingemündung als weitere Beobachtungspunkte für die Uferbevölkerung hinzuzuziehen.

Das Lebensalter der Wollhandkrabbe rechne ich vom Zeitpunkt des Schlüpfens. Unter der Voraussetzung, daß die sich über mehrere Monate erstreckende Schlüpfzeit im Juli beendet ist, rechne ich die Lebensjahre der Wollhandkrabbe von Juli bis Juli.

Die Uferbevölkerung in der Gezeitenzone.

Hierfür standen folgende Proben zur Verfügung:

Störmündung, von Stacks, 25. 8. 35	25 Stück		
Brunshausen, von Stacks unterhalb der Schwingemündung			
23. 6. 36	68 Stück	10. 9. 36	53 Stück
24. 7. 36	33 "	19. 10. 36	128 "
7. 8. 36	17 "	21. 10. 36	50 "
Twielenfleth, an Stacks, 27. 8. 35	97 Stück		

Lühe, an Stacks unterhalb der Lühemündung

13. 6. 36.	94 Stück	10. 9. 36.	99 Stück
6. 8. 36.	13 "		

Finkenwärder, Stack an der Mündung der Aue in den Köhlfleth

4. 6. 36.	170 Stück	28. 8. 33	236 Stück
15. 7. 33.	105 "	18. 9. 33	183 "
4. 8. 33.	164 "	16. 10. 33	195 "

Finkenwärder Kanal C und D

7. u. 8. 9. 32	245 Stück
1. 8. 36	13 "

Köhlfleth, gegenüber Finkenwärder, vom Ufer

28. 6. 35.	879 Stück	27. 9. 35	205 Stück
5. 8. 35.	415 "	1. 10. 35	3 "
23. 8. 35.	749 "	9. 10. 35	22 "
11. 9. 35.	233 "	17. 10. 35	4 "
4. 4. 36.	51 Stück	9. 6. 36	118 Stück
11. 4. 36.	56 "	16. 6. 36	111 "
4. 5. 36.	64 "	3. 7. 36	121 "
8. 5. 36.	40 "	13. 7. 36	91 "
10. 5. 36.	44 "	25. 7. 36	77 "
20. 5. 36.	127 "	15. 8. 36	53 "
1. 6. 36.	76 "	3. 10. 36	42 "

Yachthafen bei Finkenwärder

7. 10. 34	240 Stück
5. 9. 36	20 "

Hamburg, am Meßberg

21. 7. 33	31 Stück
---------------------	----------

Spadenland-Gauert

21. 9. 36	6 Stück
---------------------	---------

Warwisch

9. 5. 33	142 Stück
--------------------	-----------

Howe 28. 10. 32

17. 6. 35	501	"	21. 7. 36	137	"
25. 7. 35	175	"	4. 8. 36	287	"
20. 8. 35	559	"	5. 10. 36	509	"
12. 5. 35	70	"			

Howe und Zollenspieker

31. 8. 32	176 Stück
---------------------	-----------

Haue

2. 9. 34	55 Stück
--------------------	----------

Schwinde

25. 7. 35	278 Stück
---------------------	-----------

Marschacht

28. 9. 36	316 Stück
---------------------	-----------

Twielenfleth.

Vom Stack vor Twielenfleth km 652 liegt eine Einsammlung meines Kollegen Dr. PETERS vom 27. 8. 1935 vor:

3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	mm
1	0	1	0	1	6	13	27	25	11	8	0	2	1	Stück

Die beiden kleinsten Tiere von 3 und 5 mm gehören augenscheinlich dem neu einwandernden Jahrgang 1935 an. Das kleinste Tier des Jahrganges 1934 mißt 7 mm; die Hauptmasse dieses Jahrganges liegt rund ein Jahr nach dem Schlüpfen zwischen 9 und 12 mm, Mittelgröße 10 mm.

Schwingemündung.

Im Sommer 1936 wurden einige Proben an den Stacks in Brunshausen km 655 eben unterhalb der Schwingemündung genommen. Sie geben ein gutes Bild vom Einmarsch des Jahrganges 1936 in die Elbe.

	2,5	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	18	20	22	24	mm
23. 6. 36					2	8	3	2	1	5	3	14	13	4	5	2	1	Stück
24. 7. 36							1	3	2	5	2	1	7	3	5	2	2	"
7. 8. 36			2	2						2	1	4		2				"
10. 9. 36			2	2	1					2	2	11	8	7	5	4	3	"
19. u. 21. 10. 36	4	45	19	11	29	4	4				2	3	8	7	7	9	3	"

Die Proben vom 7. 8., 10. 9., 19. u. 21. 10. 36 bringen die ersten Jungtiere des Jahrganges 1936. Es sind in der Probe vom 7. 8. die Tiere von 4 und 5 mm, in derjenigen vom 10. 9. die Tiere von 4—6 mm, in den beiden zusammengezogenen Proben vom 19. und 21. 10. die Tiere zwischen 2,5 und 8 mm Länge. Die an Jungtieren ertragreichste Probe vom 19. 10. 36 wurde am Tage nach der ersten schweren Herbststurmflut gesammelt, als das Hochwasser eben begonnen hatte abzulaufen. Der Rest gehört zum Jahrgang 1935.

Lühemündung.

Im Sommer 1936 wurden an den Stacks und der Steinschüttung einige Proben unmittelbar unterhalb der Lühemündung km 646 genommen; teils sammelte ich gemeinsam mit meinem Kollegen Dr. SCHUBERT, teils sammelte letzterer hier, während ich gleichzeitig an der Schwingemündung arbeitete. Leider suchte Dr. SCHUBERT hier im Oktober vergebens, weil am Ufer alles Leben durch starke Ölverschmutzung abgetötet worden war. Trotzdem geben auch diese Proben ein, die Einsammlungen von der Schwingemündung ergänzendes Bild vom Einmarsch des Jahrganges 1936 in die Elbe.

	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	22	24	mm
13. 6. 36			1	12	16	8	4	1	8	8	13	4	3	4	3	Stück
6. 8. 36								1	3	1	1	4	1			"
10. 9. 36	17	9	20	12	27	8		1			1	4				"

Die Probe vom 13. 6. enthält Tiere des Jahrganges 35. Die Probe vom 10. 9. 36 bringt Jungtiere des neuen Jahrganges in Größen von 3—8 mm Länge. Der im August an der Schwinge beobachtete neue Jahrgang hat danach im September die Lühe erreicht.

Köhlfluth 1932/33.

Eine Probe vom Kanal C in Finkenwärder km 631 vom 7. u. 8. 9. 32 bringt den Jahrgang 31 in einer Breite von etwa 6—15 mm mit der größten Stückzahl bei 9 mm und ferner den einrückenden Jahrgang 32 in Größen von 2,5—5 mm.

2,5	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	mm
1	10	3	1	1	28	18	73	58	13	11	12	3	1	4	3	1	4	Stück

Der Jahrgang 32 erscheint in einer Probe vom 4. 6. 33 von Stacks am Köhlfluth in Finkenwärder in einer Breite von etwa 4—16 mm:

4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	18	20	22	24	mm
1	4	7	11	24	23	83	11	18	15	8	4	3	2	3	1	2	Stück

Das Jahr 1933 war für die Entwicklung der Wollhandkrabbe besonders günstig. Der Einzug des neuen Jahrganges ließ sich überraschend gut verfolgen. Im Juli 1933 haben wir in Hamburg und weiter elbabwärts Megalopen und Jungtiere in großer Zahl einsammeln können. Am 15. 7., 4. 8., 28. 8. und 16. 10. 1933 hat dann Dr. PETERS am Köhlfluth in Finkenwärder vom Stack an der Auemündung Proben gesammelt, welche ein gutes Bild vom Wachstum des Jahrganges 1933 im ersten Sommer geben. Allerdings darf man dieses Bild eines Ausnahmejahres nicht verallgemeinern.

Finkenwärder, Stack an der Mündung der Aue in den Köhlfleth.

	2,5	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	18	20	22	mm
15. 7. 33	16	85								1	1		1	1				Stück
4. 8. 33		2	28	79	47	2	1				3							"
28. 8. 33				7	12	67	34	21	57	24	1			1	5	3	3	"
18. 9. 33				1	6	20	40	52	37	7	8	8	4					"
16. 10. 33					2	11	34	29	49	28	16	6	5	8	7			"

Am 15. Juli besteht dieser Fang fast nur aus Tieren von 2,5 und 3 mm, mit 85 Tieren bei 3 mm. Die Größe dieser Jungtiere liegt am 4. 8. zwischen 3 und 8 mm mit der Hauptmasse bei 5 mm (79 Tiere). Am 28. 8. liegt der Jahrgang zwischen 5 und 9 mm mit der Mitte bei 7 mm (67 Tiere); die zweite Höchstzahl dieser Probe bei 10 mm (57 Tiere) gehört dem Jahrgang 1932 an. Der Jahrgang 1933 liegt am 18. 9. 33 zwischen 6 und 11 mm mit der Mitte bei 9 mm (52 Tiere) und am 16. 10. zwischen 6 und 13 mm mit der Mitte bei 10 mm (49 Tiere).

Köhlfleth 1935.

Leider fehlte es 1934 an der Zeit und an den Geldmitteln, um den umfangreichen Jahrgang 1933 weiter zu verfolgen. Ich versuchte lediglich das Eintreffen der vierunddreißiger Megalopen zu beobachten. Die falsche Annahme, daß 1933 ein Normaljahr gewesen sei, leitete mich irre. Am Stack vor Fährmannssand, wo ich wie 1933 regelmäßig suchte, fand ich nichts. Lediglich an der Westspitze von Finkenwärder, am Neß km 632, fand ich am 8. August zufällig eine Megalope und eine 3-mm-Krabbe. Am 7. 10. 34 sammelte aber BUHK an den Anlegern im Yachthafen bei Finkenwärder km 629 45 Megalopen, ferner 71 Bodentiere von 3 mm, 121 von 4 mm und 48 von 5 mm Länge. Hiernach begann der Einzug der Megalopen im August, erfolgte aber vorzugsweise im September und Oktober.

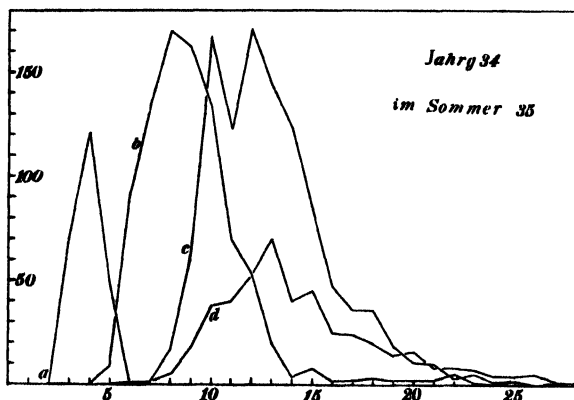


Abb. 1. Das Wachstum der Wollhandkrabbe im ersten Jahr. Uferbevölkerung.
a) die eintreffenden Jungtiere, Yachthafen X. 34; b) Köhlfleth am Ufer VI. 35;
c) desgl. VIII. 35; d) desgl. IX. 35.

Mit meinen Einsammlungen im Rahmen der Arbeiten unter dem Protektorate der Forschungsgemeinschaft begann ich im Juni 1935. Ich sammelte regelmäßig am Ostufer (Waltershof) des Köhlfleths, Finkenwärder gegenüber. Hierbei erfaßte ich den Jahrgang 1934 (Abb. 1). Am 28. 6. 35 liegt er zwischen 5 und 14 mm mit der Spitze bei 8 mm, im August 35 (2 Fänge) ist er größer als 6 mm mit der Spitze bei 12 mm, im September 35 (2 Fänge) ist er größer als 7 mm mit der Spitze bei 13 mm. Im Oktober 35 sind nur noch wenige Tiere dieses Jahrganges am Ufer mit Längen von 12—19 mm, ferner die ersten Tiere des Jahrganges 1935 zwischen 3 und 6 mm Länge mit folgenden Zahlen:

3	4	5	6	7	11	12	14	16	18	19	mm
1	9	5	6	0	0	2	2	2	1	1	Stück

Köhlfleth 1936.

	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	mm	
IV. 36			1		9	6	5	8	14	10	7	12	6	3	4	2	4	6	2	3	2				Stück
V. 36	5	23	34	12	12	14	13	25	22	19	14	13	5	8	9	9	10	9	5	4	3	4	4		"
VI. 36		2	13	30	28	24	21	24	25	23	23	18	16	11	11	7	6	4	3	3	2	2	1		"
VII. 36				1	2	14	16	22	14	29	32	14	23	19	13	12	11	13	13	8	1	5	3		"
VIII. 36	1						4	3	5	12	6	6	18	2	2	3	1	3	1				1		"
X. 36		1	4	25	8	2										1					1				"

Im März 1936 war am Köhlfleth das Ufer noch leer. Im April beginnt langsam die Besiedlung des Ufers, wohl vorwiegend mit Tieren, die dem Jahrgang 34 angehören mögen. Anfang Mai erscheinen dann die Jungtiere des Jahrganges 35, wie drei Einsammlungen vom 4., 7. und 10. Mai zeigen.

	4	5	6	7	8	9	10	mm
4.—10. 5. 36	5	17	25	9	8	9	8	Stück

Im übrigen besagen diese Einsammlungen nicht viel, da mit zunehmender Verschmutzung das Ufer immer leerer wurde.

Es ist immerhin bemerkenswert und ein Zeichen langsamen Wachstums, daß die kleinsten Tiere des Jahrganges 35 im Mai erst 4 mm, im Juni 5 mm, im Juli 7 mm lang sind. Im Oktober traf dann der Jahrgang 36 im Köhlfleth ein, den wir im August an der Schwinge und im September an der Lüle beobachtet hatten. Das im August verzeichnete Einzeltier von 4 mm Länge stammt von einer Einsammlung in den Kanälen C und D in Finkenwärder, die ich der Einfachheit halber zu den Köhlfleth-Proben hinzugezogen habe.

Howe.

Zunächst stehen mir aus dem Jahre 1932 zwei Proben von Howe km 602 und Zollenspieker km 598 vom 31. 8. 32, die ich zusammenfasse, und eine Probe von Howe vom 28. 10. 32 zur Verfügung.

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	28	mm
31. 8. 32	1	4	8	19	23	33	20	24	13	10	6	6	1	1	2	1	2		2		Stück
28. 10. 32		1	2	4	15	17	18	20	10	6	5	7	9	10	2	7	4	1	4	3	"

Beide Proben enthalten den Jahrgang 31 mit der größten Stückzahl im August bei 13 mm im Oktober bei 15 mm. Eine weitere Probe von dem benachbarten Warwisch km 604 vom 9. 5. 33 bringt den Jahrgang 32 ein wenig größer als die Probe vom 4. 6. 33 aus dem Köhlfleth:

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	24	26	28	mm
	1	2	17	24	24	12	15	13	7	2	8	3	4	4	0	4	1	2	Stück

mit der größten Stückzahl bei 11 und 12 mm. Ein Sportangler hat am 2. 9. 34 bei Haue km 597 am Flügeldeich zwischen der Elbe und der hier einmündenden Ilmenau gesammelt.

	6	7	8	9	10	mm
	1	6	29	18	1	Stück

Allerdings hat er damals auf meine Bitte hin, vor allem kleine Tiere gesucht. Ich bin mir daher nicht darüber im klaren, ob es sich bei dieser Probe um Spätlinge des Jahres 1933 oder um Fröhschlüpfcr des Jahres 1934 handelt. In Howe sammelte ich verschiedentlich 1935 und 1936. Von den drei Einsammlungen des Jahres 1935 erwähne ich zwei:

	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	mm
27. 6. 35	1	41	71	40	59	73	105	53	28	14		3	1	2	2	2	4	1	Stück
20. 8. 35			14	51	43	73	106	72	45	37	21	21	7	12	3	1	2	1	"

Diese Einsammlungen gehören wesentlich dem Jahrgang 1934 an, in beiden Fällen mit 10 mm als Mittelgröße.

Von den Einsammlungen des Jahres 1936 in Howe gebe ich hier als Auswahl 3 Proben:

	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	24	26	mm
12. 5. 36	1	1			8	4	12	7	11	8	7	4	1	1						1		Stück
4. 8. 36				1	3	4	16	32	57	60	48	38	4	8	8	2	1		2	2	1	"
5. 10. 36	1	1		11	8	15	48	64	70	69	40	47	29	36	13	10	14		10	7	7	"

Die beiden Einzelstücke von 4 und 5 mm Länge in der Probe vom 5. 10. 36 vielleicht auch einzelne von 7 mm gehören dem neu eingetroffenen Jahrgang 36 an, der Rest vorwiegend dem Jahrgang 35. Die Mitte letzteren Jahrganges liegt im Mai bei 10 mm im August und Oktober bei 12—13 mm.

Uferfauna. Zusammenfassung.

Um die Verhältnisse der Uferfauna zu ermitteln, habe ich insgesamt 62 Proben mit 9574 Tieren verarbeitet. Das untersuchte Gebiet reicht von der Schwingemündung km 655 aufwärts bis zur Gezeitenengrenze Marschacht km 583. Die wichtigsten Beobachtungspunkte waren Schwingemündung km 655, Lühemündung km 646, Köhlfleth Waltershofer Seite km 628 und Howe km 602.

Die Beobachtungen am Ufer erweitern unsere Kenntnisse von der Einwanderung des neuen Jahrganges. 1932 beobachteten wir sie im September. 1933 erfolgte sie vorwiegend im Juli. 1934 scheint ein erster Schwarm von Jungtieren im August gekommen zu sein, den zweiten beobachteten wir im Oktober. 1935 haben wir die Einwanderung erst im Oktober wahrnehmen können. 1936 trafen die Jungtiere zwischen August und Oktober im Beobachtungsgebiet ein.

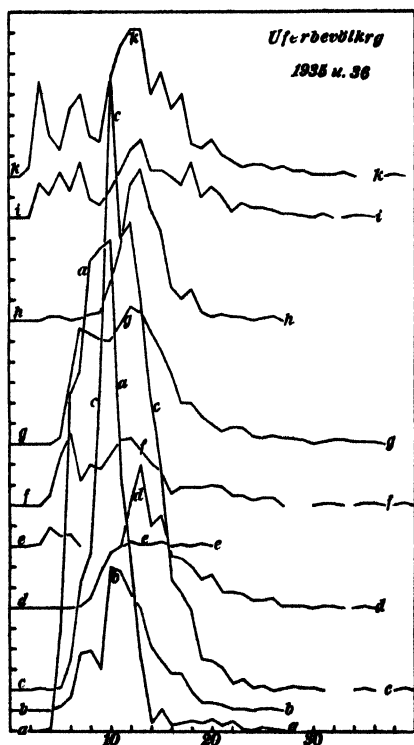


Abb. 2. Zusammenfassung der Uferbevölkerung des Gebietes zwischen der Schwingemündung und der Gezeitenengrenze für 1935 und 1936. a) VI. 35; b) VII. 35; c) VIII. 35; d) IX. 35; e) X. 35; f) V. 35; g) VI. 36; h) VIII. 36; i) IX. 36; k) X. 36.

Wo von der Elbmündung an aufwärts gerechnet die Besiedelung des Ufers mit Jungtieren beginnt, vermag ich nicht zu sagen. Den am weitesten elbabwärts gelegenen Beobachtungspunkt, die Schwingemündung, fand ich ausreichend besetzt. Von hier ab sahen wir sie elbaufwärts bis Howe. Am stärksten besiedelt schien das Hamburger Gebiet mit Finkenwärder, aber hier haben wir eben auch am eingehendsten beobachtet.

Im September 1932 waren die Jungtiere 2,5—5 mm lang, vorwiegend 3 mm. In dem Ausnahmejahr 1933 erreicht der neue Jahrgang im Oktober Größen zwischen 6 und 14 mm mit der größten Stückzahl bei 10 mm. Im Oktober 1934 waren die im Yachthafen erbeuteten Jungtiere nur 3 und 4 mm lang. Im Oktober 1935 waren die im Köhlfleth von meinem Kollegen Dr. H. THIEL gesammelten Jungtiere zwischen 3 und 6 mm lang mit der größten Stückzahl bei 4 mm. Im Oktober 1936 maß der neue Jahrgang an der Schwingemündung zwischen 2,5 und 8 mm mit der größten Stückzahl bei 3 mm, an der Lühemündung stand dieser Jahrgang im September 1936 mit Größen zwischen 3 und 8 mm mit der größten Stückzahl bei 7 mm. Am Köhlfleth fanden wir ihn im Oktober 1936 zwischen 5 und 9 mm, vorwiegend 7 mm lang. Hiernach mag der neue Jahrgang

wohl im allgemeinen im Herbst des Schlüpfjahres eine Durchschnittsgröße von 7 mm erreichen.

Im ersten Frühjahr besiedelt der jeweils jüngste Jahrgang am Ufer die Ebbezzone zwischen Hoch- und Niedrigwasser. In dem einzigen vollen Beobachtungsjahr 1936 erfolgte die Besiedelung erst spät, Anfang Mai. Als kleinste Tiere im zweiten Sommer stellte ich fest: an der Schwingemündung im Juni 36 6 mm, im Juli 36 8 mm; an der Lühemündung im Juni 36 5 mm; am Köhlfleth im Juni 35 5 mm, im August 35 6 mm, im September 35 7 mm, im Mai 36 4 mm, im Juni 36 5 mm, im Juli 36 7 mm, im August 36 10 mm; in Howe im Juni 35 4 mm, im Juli 5 mm, im August 35 6 mm, im Mai 36 5 mm, im Juni 36 6 mm, im Juli 36 7 mm. Die größte Stückzahl fiel am Köhlfleth im Juni 35 auf 8 mm, im Juli 35 auf 11 mm, im August 35 auf 12 mm, im September 35 auf 13 mm, in Howe im Juni und August 35 auf 10 mm, im August und Oktober 36 auf 12—13 mm (Abb. 2). Allerdings mögen diese Zahlen für die Mittelwerte wohl etwas zu tief liegen. Unter Umständen wandert die junge Uferbevölkerung schon während des zweiten Sommers langsam bergwärts. Ein Vergleich der folgenden Einsammlungen läßt jedenfalls diese Deutung zu:

Howe km 602 vom 25. 7. 36, Schwinde km 587 vom 25. 7. 35 und Lauenburg km 569 vom 24. 7. 35.

	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20	22	mm
Howe	2	7	26	25	16	28	30	15	6	6	5	3	1	1	1		Stück
Schwinde			2	4	4	42	38	42	44	25	19	15	17	8	8	4	"
Lauenburg						3	9	34	58	42	51	21	14	10	7		"

Howe km 602 vom 5. 10. 36 und Marschacht km 583 vom 28. 9. 36.

	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Howe	11	8	15	48	64	70	69	40	47	29	36	13	10	14	6	4	3	mm
Marschacht . . .					2	8	30	42	49	35	50	44	20	10	15	5	3	Stück

Möglicherweise wandern auch schon während des zweiten Sommers die größten Tiere aus der Ebbezzone in das flache Wasser ab. Jedenfalls liegt wohl, wie ich weiter unten zeigen werde, die Mitte des Jahrganges 34 im Juli 35 bei 13 mm und im April 36 bei 18—20 mm.

Die Bevölkerung im flachen und tiefen Wasser der Niederelbe.

Es standen mir folgende Proben zur Verfügung.

Elbmündung. Fänge mit der Kurre

VIII. 32—V. 33 (12 Fänge)

1243 Stück

15. 5. 36 22 Stück

16. 12. 36 82 "

Kaiser-Wilhelm-Kanal, Fänge mit der Kurre V. 1936 344 Stück

Böschrücken, Fänge mit der Kurre 14. 5. 36 129 Stück

23. 11. 36 112 "

Wischhafen

11. 8. 32 145 Stück

26. 10. 32 103 "

Süderelbe vor der Estemündung und Mühlenberger Loch (zwischen Estemündung und Blankenese), Fänge mit der Kurre

12. 7. 35 12 Stück

15. 8. 35 10 "

12. 9. 35 50 "

17. 3. 36 151 "

30. 3. 36 19 "

18. 6. 36 297 Stück

29. 7. 36 182 "

21. 8. 36 273 "

17. 9. 36 81 "

Finkenwärder-Köhlfleth, aus Aalreusen

18. 6. 35	766 Stück	15. 8. 36	151 Stück
8. 8. 35	233 "	5. 9. 36	116 "
9. 6. 36	169 "	3. 10. 36	88 "
16. 6. 36	67 "	14. 11. 36	126 "
3. 7. 36	108 "	3. 1. 37	38 "
27. 7. 36	75 "	17. 3. 37	50 "
		22. 3. 37	134 "

Hamburger Hafen, Fänge mit der Kurre

I.—V. 33 (8 Fänge)	1347 Stück	26. 6. 36	16 Stück
28. 6. 35	58 "	10. 7. 36	92 "
12. 7. 35	91 "	17. 9. 36	143 "
15. 8. 35	155 "	8. 1. 37	81 "
12. 9. 35	145 "		

Aus Fang-Eimern an der Graskellerschleuse und der Michaelisschleuse in Hamburg

IV. 36	1793 Stück	IX. 36	183 Stück
V. 36	523 "	XII. 36	76 "
VII. 36	184 "	II.—III. 37	485 "

Howe, aus Aalreusen 23. 10. 36 24 Stück

Drage, aus Aalreusen

12. 6. 35	226 Stück	17. 7. 36	72 Stück
16. 8. 35	200 "	VIII. 36	149 "
2. 4. 36	129 "	25. 9. 36	44 "
4. 2. 36	669 "	23. 10. 36	45 "
22. 5. 36	248 "	13. 11. 36	43 "
VI. 36	370 "		

Köhlfleth-Finkenwärder, aus Aalreusen.

Zur Ergänzung unserer eigenen Einsammlungen vom Köhlfleth-Ufer ließen wir uns regelmäßig von Fischer JUL. HEITMANN Proben aus Aalreusen geben, welche im Köhlfleth (km 629) unweit der Stelle stehen, wo wir selbst gesammelt haben.

Zwei Proben vom 18. 6. 35 und 8. 8. 35 sind so gleichartig, daß ich sie zusammenziehen kann:

14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	mm
2	28	45	70	87	110	141	114	116	105	74	54	28	12	7	4	Stück

Diese beiden Proben gehören vorwiegend dem Jahrgang 33 an, sicherlich mit einer Beimischung des Jahrganges 32. Die größte Stückzahl fällt bei der Zusammenziehung beider Proben auf die 25-mm-Stufe. Wie ich weiter unten zeigen werde, ist dies die Mittelgröße des Jahrganges 33 für den Juli 35. Im Juni und Juli 1936 sind sie größer:

22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	mm
10	15	45	58	65	68	60	27	19	16	14	6	3	2	4	Stück

Ich schätze sie etwa dreijährig. Nach einem kurzen Übergang, der sich schon im Juli ankündigt, verschwinden im Laufe des August die Tiere der jüngeren Jahrgänge und im Herbst fangen sich hier vorwiegend nur noch Tiere der abwandernden Laichschwärme, wie die Zusammenfassung der vier Proben vom 15. 8., 5. 9., 3. 10. und 14. 11. 36 zeigt:

VIII. bis	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	65	mm
XI. 36	1	4	7	5	3	14	44	61	79	80	59	50	27	18	10	2	2	Stück

Die Zahlen sind sehr niedrig, da wir aus Zeitmangel stets nur 1—2 kg durchgemessen haben. Im Oktoberfang war das kleinste Stück 42 mm lang. Nachdem die Laichschwärme im Dezember abgezogen sind, sammelt sich hier zum Frühjahr hin wieder eine Bevölkerung aus jüngeren Jahrgängen, besonders dreijährigen.

	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	mm	
VI. 36	4	9	37	43	47	43	35	9	4	2	3														Stück
VII. 36	6	6	8	15	18	25	25	18	15	14	11	6	3	2	4										"
VIII. 36			1	1	2			3	5	5		11	22	27	24	25	14	5	3	1	2				"
IX. 36					1		1	1	1					9	15	25	12	22	19	7	5	2	1		"
X. 36											2	1	8	9	21	22	15	6	2	1	1				"
XI. 36									1		1	2	5	10	14	21	18	20	15	11	5	1	2		"
I. 37	2	1		1	2	2	3	1	1	2	2	3	5	2	3	4			3				1		"
17. 3. 37			2			3	3	6	3	2	8	3	3	7	2	4	2	1	1						"
22. 3. 37	4	6	7	7	6	21	17	21	16	9	7	3	2		4	3									"

Schleuse Michaelisbrücke und Graskellerschleuse, Hamburg.

Im Jahre 1936 haben wir nach dem Bremer Muster an der Graskellerschleuse und an der Schleuse Michaelisbrücke, welche beide an den Abflüssen des Alsterbeckens liegen, Fang-eimer ausgesetzt. Was wir hier im April und Mai 1936 erbeuteten, gehört vorwiegend dem Jahrgang 34 an, der um diese Zeit die Wanderung bergwärts begann:

	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	mm
IV. 36	1	12	96	170	307	304	334	205	152	105	74	58	36	25	8	1	1	2	Stück
V. 36		1	2	18	48	56	72	98	59	57	32	25	29	18	6	1		1	"

Sobald im Herbst die großen, laichreifen, abwandernden Wollhandkrabben erscheinen, verschwinden hier wie überall im Unterlauf der Elbe die kleinen Tiere. Dies kündigt sich schon durch einen kurzen Übergang im Juli an:

	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	mm
VII. 36	7	14	21	9	5	13	14	30	15	2	7	7	3	1	Stück
IX. 36			1			1	1	1				1		1	"
	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	mm
VII. 36	2	7	6	7	4	3		4	1	1	1				Stück
IX. 36	1	1	3	9	9	20	32	31	25	17	8	10	8	3	"

Nachdem die Schwärme laichreifer Tiere abgezogen sind, erscheinen hier in den Alsterflethen mit Ende November 36 wieder kleinere Wollhandkrabben, und im März 37 steht hier der mit der Bergwanderung beginnende Jahrgang 35:

	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	mm
XII. 36			7	8	7	9	7	10	12	5	4	1				Stück
II.—III. 37	2	1	35	76	79	70	58	63	47	29	15	13	5	1	2	"

Hamburger Hafen und Gebiet zwischen der Estemündung und Blankenese.

Drei Fänge aus der zweiten Hälfte des Jahres 1932, vom 10. 8. 32 vor der Este km 634 mit der Kurre, vom 17. 10. 32 aus Quappenkörben im Hafen und vom 3. 12. 32 aus Quappenkörben im Köhlbrand etwa km 625 enthalten vorwiegend abwandernde, laichreife Tiere. Die vorherrschenden Größen liegen am 10. 8. zwischen 38 und 58 mm, am 17. 10. zwischen 50 und 62 mm und am 3. 12. 32 zwischen 46 und 62 mm. Ende Dezember 32 sind die Laichschwärme abgezogen. Fünf Fänge aus der ersten Hälfte des Jahres 1933 aus Quappenkörben vom 4. 1. 33 aus dem Hafen, vom 8. 3. 33 aus dem Köhlbrand, vom 15. 3. 33 aus dem Parkhafen, vom 20. 4. 33 und vom 25. 5. 33 aus dem Hafen, die ich zusammenziehe, da sie ausreichend übereinstimmen, bringen nun vorwiegend den Jahrgang 30:

	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	mm
	2	7	16	54	76	98	155	97	72	51	34	9	9	13	7	9	5	6	1	1	Stück

Zur gleichen Zeit steht dagegen in den Nebengewässern der Jahrgang 31, wie die Zusammenfassung der Kurrenfänge vom 16. 12. 32 aus dem Köhlfleth, vom 15. 2. 33 aus dem Köhlfleth und dem Yachthafen und vom 15. 3. 33 aus dem Petroleumhafen zeigt:

	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	mm
	5	9	9	28	30	54	53	55	53	41	29	17	16	13	10	4	6	3	Stück

Die Fänge aus dem Hafen, aus den Jahren 1935 und 1936, welche aus den verschiedensten Hafenbecken stammen, besagen nichts, da sie zahlenmäßig zu gering sind und ein buntes Gemisch aller Jahrgänge bilden. Lediglich ein Fang vom 8. 1. 37, welcher deutlich den Jahrgang 35 in einer Breite von 12—31 mm bringt, wäre des Erwähnens wert.

Interessanter sind die Fänge von der Süderelbe vor der Estemündung und aus dem Mühlenberger Loch in der Durchfahrt von der Este nach Blankenese (km 634). Hier steht im März 1936 ein Bestand, der vorwiegend dem Jahrgang 34 angehört, mit den Hauptgrößen zwischen 15 und 20 mm Länge. Er verschwindet, aber nicht etwa, weil die Tiere bis zum Juni schell auf 31—42 mm im Mittel heranwachsen, sondern, weil dieser Jahrgang im Frühjahr zur Oberelbe abwandert, wo wir ihn im Sommer bei Dömitz und an der Havel antreffen. Im Herbst beherrschen dann hier die abwandernden alten Tiere das Feld. Sind diese abgezogen, so erscheint hier, wie der Fang vom 8. 1. 37 zeigt, der Jahrgang 35, der im Frühjahr ebenfalls bergwärts abzieht. Es ist hier der gleiche Wechsel zu beobachten, wie OTTO u. KAMPS ihn aus Holland beschrieben haben. Daß aber die kleinen Tiere, welche im Frühjahr bergwärts abwandern, nichts mit den großen Tieren zu tun haben, welche im Herbst auf der Talwanderung durchziehen, ist zweifellos. Was sich in der Zwischenzeit in dieser Gegend aufhält, sind andere Jahrgänge, im Juni 36 z. B. sind es Dreijährige des Jahrganges 33 mit der Mittelgröße bei 36—38 mm. Diese Deutung steht voll im Einklang mit den Berichten vieler Elbfischer, welche zu der Annahme führen, daß die Wollhandkrabben der Niederelbe in geschlossenen Schwärmen leben, welche beständig hin und her ziehen.

	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	mm
III. 36	3	4	12	22	20	35	19	12	10	4	8	8	6	2	Stück
VI. 36					1	1	5	4	9	11	17	19	27	55	"
VII. 36									1	6	1	8	13	10	"
VIII. 36							1		1	2		2	2	5	"
IX. 36										1			2	1	"
I. 37		1	2	5	5	22	9	14	7	5	4	2	2		"

	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	mm
III. 36	1	2	2	1										Stück
VI. 36	35	34	34	17	17	7	2	2						"
VII. 36	7	22	26	21	21	27	7	5	4	2		1		"
VIII. 36	14	22	19	29	27	26	38	30	25	16	7	5	2	"
IX. 36	1	3	4	9	11	14	8	5	5	7	6	7		"
I. 37		1		1				1						"

Drage, aus Aalreusen.

Unsere Beobachtungen an der Wollhandkrabbenbevölkerung vor der Este (unterhalb Hamburgs), aus dem Köhlfluth, dem Hafen und den Alsterfluthen (in Hamburg) ergänzten wir durch Proben aus Aalreusen von Fischer MEYN aus Drage, Kreis Winsen, km 593 (oberhalb Hamburgs). Die beiden Proben vom 12. 6. und 16. 8. 35, welche ich, da sie vollständig übereinstimmen, zusammenfasse, bringen typisch den Jahrgang 33, welchen wir in gleichen Größen zur selben Zeit im Mittellauf der Elbe vorfanden.

14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	mm
3	1	7	21	38	59	79	58	52	29	25	13	10	11	9	7	2	2	Stück

Im Frühjahr 36 steht hier der Jahrgang 34 in der gleichen Form wie an den vorher genannten Orten im Beginn der Bergwanderung. Nur die Juni-Größen liegen nach den übrigen Beobachtungen etwas zu hoch; hier mögen Teile des Jahrganges 33 beigemischt sein.

	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	mm
IV. 36	1	1	4	10	85	140	148	130	83	93	47	25	21	7	2	2							Stück
V. 36			1		4	8	19	24	31	40	39	33	21	17	5	3	3					1	"
VI. 36			1		1	4	12	27	31	44	51	56	39	28	31	17	13	9	5			1	"

Unteres Gezeitengebiet und Elbmündung.

Einigermaßen vergleichbar sind zwei Fänge vor Wischhafen km 676 vom 11. 8. 32 und aus der Reete km 656 vom 12. 8. 32 mit drei Fängen vom 14. 5. 36 vom Böschrücken etwa km 690 und von der Brammer Bank vor Wischhafen km 676.

	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	mm
VIII. 32							3	7	10	18	24	17	15	16	6	13	11	1	1	3 Stück
V. 36	3	3	7	12	11	17	14	18	19	11	7	2	2	2	1					"

Die Bevölkerung vom Mai 36 wird etwa dreijährig sein. Die Probe vom August 32 enthält allerdings neben Dreijährigen schon einige Durchzügler. Im Spätherbst stehen hier dann nur Laichschwärme. Dies zeigen drei Proben vom 26. 10. 32 vor Freiburg km 683 und vor Wischhafen km 676 und eine Probe vom Böschrücken gegenüber Scheelenkuhlen km 688 vom 23. 11. 36.

	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	mm
X. 32	1	0	5	5	8	7	15	6	13	8	13	9	5	5	2	1			Stück
XI. 36		1	1	0	6	10	19	17	20	10	10	9	3	2	2	1	0	1	"

Im Mündungsgebiet der Elbe zwischen der Ostemündung km 707 und Feuerschiff Elbe I km 760 stehen zu jeder Zeit nur alte Tiere. Dies zeigt folgende Tabelle, zu der ich 12 Proben aus der Zeit vom 11. 8. 32 bis zum 15. 5. 33 (VIII. 32 eine, X. 32 eine, XI. 32 drei, I. 33 eine, III. 33 drei, IV. 33 eine, V. 33 zwei) zusammengezogen habe:

	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	78	mm
	2	2	5	18	38	87	109	164	182	193	150	114	82	49	25	14	6	2	1	Stück

Zwei weitere Proben aus der Elbmündung aus dem Mai und dem Dezember 36 zeigen wesentlich dieselben Größen.

Die Bevölkerung des flachen und tiefen Wassers der Niederelbe, Zusammenfassung.

Der junge Jahrgang, welcher sich im zweiten Sommer in der Ebbezone am Ufer innerhalb des Gezeitengebietes aufgehalten hat, zieht sich im Herbst in das tiefe Wasser zurück, um dann bald seine Bergwanderung zu beginnen. Dies zeigen Fänge vom März 1936 aus dem Gebiet zwischen Blankenese und der Este und vom April 1936 von der Michaelisbrücken- und Graskellerschleuse in Hamburg und aus Aalkörben in Drage. Die letzteren Fänge erfassen diesen Jahrgang 34 schon auf der Bergwanderung. Alle genannten Fänge bringen ihn in einer Breite von etwa 8—34 mm mit der Hauptmasse bei 18—20 mm Länge. Abb. 3 zeigt das Wachstum des Jahrganges 34 vom Oktober 1934 bis zum April 1936. Diese Kurven lassen auch die durch ungleiches Wachstum bedingte zunehmende Streuung erkennen. Es ist zu erwarten, daß ein kleinerer Teil des bergwandernden Jahrganges im Gezeitengebiet zurückbleibt. Dies zeigt Abb. 4, in der ich alle verfügbaren Fänge aus dem Hamburger Gebiet zusammengetragen habe. Die Kurven für den Juni 35 (ausgezogene Linie) und den August 35 (gestrichelte Linie) zeigen im ersten steilen Kurventeil den Jahrgang 34 vom Ufer und im zweiten niedrigeren Teil den Jahrgang 33 aus dem flachen bis tiefen Wasser; die Strich-Punkt-Kurve (April 36) zeigt, daß der Jahrgang 34 allmählich auf die Größe heranwächst, welche der Jahrgang 33 im vorausgehenden Sommer aufwies.

Während im April 36 im Hamburger Hafengebiet der mit der Bergwanderung beginnende Jahrgang 34 mit folgenden Größen steht (Schleusen und Drage):

	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	mm
IV. 36	1	13	100	180	392	444	482	335	235	198	121	83	57	32	10	3	1	2	Stück

an die sich gut die Proben von der Havel (Juli 1936) anschließen, finden sich hier im Juni sehr viel größere Tiere, welche mit denen von April nichts zu tun haben, da das Wachstum erst im Juni einsetzt:

	12	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	mm
VI. 36	1	1	5	13	36	44	90	105	120	101	90	95	56	50	46	22	17	7	3	2	Stück

Diese Zahlen stimmen ausreichend mit den Größen überein, welche ich in Calbe (Saale) vorfand; ich rechne sie dem Jahrgang 33 zu, welcher im Jahre 1936 in seiner großen Masse schon weiter elbaufwärts über die Havel hinaus vorgedrungen ist.

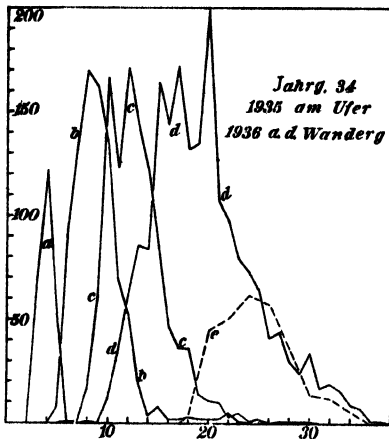


Abb. 3. Der Übergang vom Leben am Ufer zur Bergwanderung.

- a) Uferbevölkerung Yachthafen X. 34;
 b) Uferbevölkerung Köhlfleth VI. 35;
 c) desgl. VIII. 35; d) bergwandernder Schwarm an den Alsterschleusen IV. 36;
 e) bergwandernder Schwarm in Garz (Havel) VI. 36.

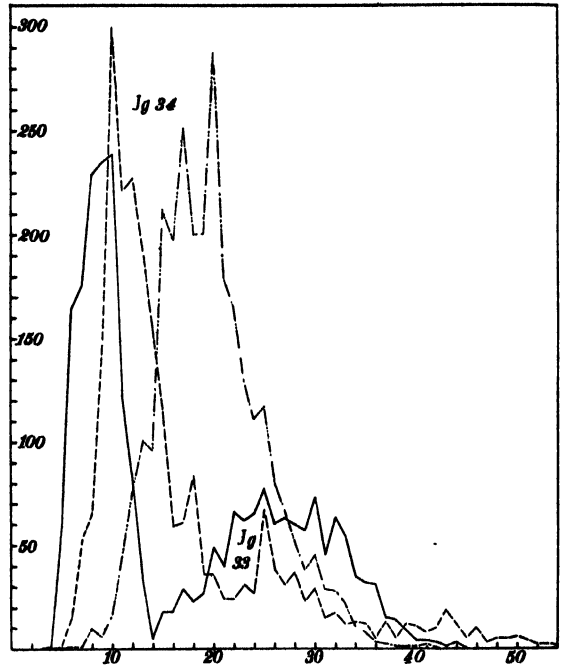


Abb. 4. Zusammenfassung der Gesamtbevölkerung des Hamburger Hafengebietes und der Niederelbe von der Schwingemündung bis zur Gezeitengrenze vom Ufer und aus dem flachen und tiefen Wasser.

- a) VI. 35; b) VIII. 35; c) IV. 36.

Andererseits stehen z. B. im Januar 37 vor der Este Zweijährige zwischen 12 und 34 mm mit der größten Stückzahl bei 20 mm, während sich im Hafen Dreijährige zwischen 22 und 52 mm finden.

Die Zusammenstellungen der Proben vom Köhlfleth und aus dem Hafen zeigen einen ziemlich regelmäßigen Wechsel von kleinen Tieren im Frühjahr zu großen im Herbst. OTTO und KAMPS (1935) haben die gleiche Beobachtung gemacht und sie als sehr schnelles Wachstum gedeutet. Eine sorgfältige Beobachtung der Verhältnisse der Elbe zeigt, daß dies ein Trugschluß ist. Zu Anfang des Jahres, besonders im Frühjahr, finden sich an verschiedenen Stellen des Hafens vorwiegend die allmählich zweijährig werdenden jungen Tiere, welche im Sommer zuvor am Ufer in der Ebbezzone standen. Sie ziehen größtenteils elbaufwärts ab. Nach ihrem Abzug findet man überall ältere Tiere, unter denen die dreijährigen vorherrschen mögen. Ab August beginnen

die alten Tiere auf der Abwanderung zum Laichgebiet im Hamburger Gebiet einzutreffen. Anfangs mischen sie sich noch mit den mittleren Jahrgängen; später beherrschen sie ganz allein das Feld. Was sich hier dem Beobachter darbietet, ist zweifellos nicht eine einzige geschlossene und schnell wachsende Bevölkerung, sondern vielmehr ein ständiger Wechsel von Schwärmen verschiedenen Alters, wobei — wie es scheint — die einzelnen Jahrgänge ziemlich geschlossen zusammenbleiben.

Die Wollhandkrabben der Mittel-elbe und der Weser.

Aufwandernde, abwandernde und Standtiere.

Es standen mir aus den Jahren 1935 und 1936 folgende Proben zur Verfügung:

1. Aufwandernde:

Bremen, aus den Fanganlagen am Wehr

23. 6. 36 501 Stück | 2. 6. 36 214 Stück

Lauenburg, vom Ufer unter der Brücke, 24. 7. 35 249 Stück

Bleckede bis Bohnenburg, vom Ufer, 23. u. 24. 7. 35 82 Stück

Dömitz, aus den Fanggruben am Wehr, 4., 9. u. 23. 7. 35 1699 Stück

Schnakenburg bis Wittenberge, vom Ufer, 22. 7. 35 108 Stück

Havel km 3, vom Ufer, 22. 7. 35 190 Stück

Garz, aus den Fanggruben

21. 7. 35 426 Stück | 5. 9. 35 102 Stück

1. 7. 36 277 „

Grütz, aus den Fanggruben, 21. 7. 35 519 Stück

Calbe, aus den Fanggruben

3. 7. 35 422 Stück | 4. 7. 36 192 Stück

2. Standtiere:

Gölper See

21. 7. 35 127 Stück | 29. 6. 36 153 Stück

3. Abwandernde:

Garz, aus Aalhamen, 2. 9. 35 164 Stück

Tangermünde, 23. 3. 36 63 Stück

Verarbeitet wurden aus den Jahren 1935 und 1936 20 Proben mit 5468 Tieren.

Die Betrachtung der aufsteigenden Schwärme beginne ich am besten mit Bremen. Die Bergwanderung beginnt im Gezeitengebiet der unteren Flußläufe. Das noch im Gezeitengebiet liegende Bremer Wehr mit seinen Fanganlagen ist bislang der einzige Ort, an welchem mit Sicherheit die aufsteigenden Schwärme zu Beginn ihrer Wanderung erfaßt werden können. Mir stehen zwei Proben zur Verfügung, die ich selbst den Fängen entnehmen durfte:

	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	mm
23. 3. 36	2	23	37	78	73	70	56	45	46	29	20	16	5	1			Stück
2. 6. 36	2	6	17	84	21	25	24	20	31	20	7	6	1			1	„

Ich erinnere daran, daß der Jahrgang 34, welcher im Sommer 35 am Ufer stand, zum Schluß des Sommers eine Größe von im Mittel 13—15 mm erreicht hatte. Wenn vielleicht, wie mir scheint, die größten Tiere des am Ufer in der Ebbezone stehenden Jahrganges weiter flußaufwärts oder auch in das flache Wasser abwandern, so daß dann die Uferproben für die Durchschnittsgrößen etwas zu niedrige Zahlen ergeben, so stellen diese Bremer Proben den Jahrgang 34 dar, welcher im Herbst 35 vom Ufer in das tiefe Wasser ging, und im Frühjahr 36 die Wanderung flußaufwärts begann. Sie entsprechen durchaus den Fängen aus dem März 36 von der Este und dem April 36 von den Alsterschleusen und von Drage.

An der Elbe stehen mir die ersten brauchbaren Daten über die Bergwanderung von Dömitz aus dem Juli 35 zur Verfügung:

16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	50	54	mm
15	73	168	193	210	201	200	182	159	124	88	44	18	11	3	3	3	1	Stück

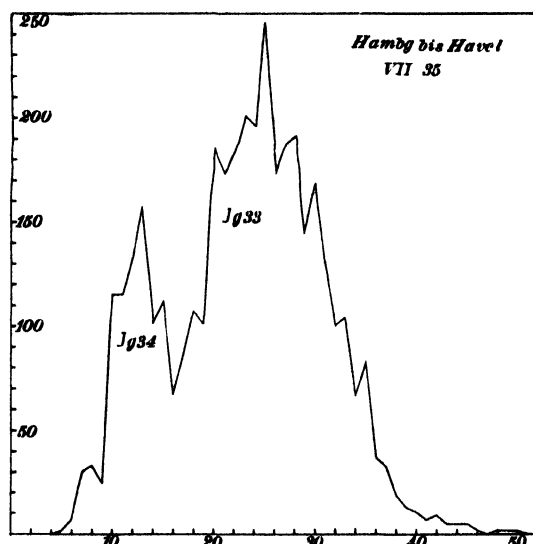


Abb. 5. Zusammenfassung der Elbbevölkerung von Howe im Hamburger Gebiet aufwärts bis nach Grütz an der Havel; Uferbevölkerung und aufwandernde Scharen; Juli 1935.

Diese Tiere gehören zu dem, im Sommer 35 auf dem Marsch befindlichen Jahrgang 33. Dem gleichen Jahrgang 33 gehören die Proben an, welche ebenfalls im Juli 35 den Fanggruben in Garz und Grütz an der Havel entnommen wurden:

	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	mm
Garz	2	30	75	69	88	63	50	29	14	9	1	1			Stück
Grütz		17	47	92	112	101	72	35	26	11	3	2		1	"

Bei den drei Proben von Dömitz, Garz und Grütz fällt die größte Stückzahl auf die 25-mm-Stufe. Sie entsprechen durchaus den Proben vom Juni und August 35 vom Köhlfleth und von Drage.

In Abb. 5 habe ich alle vorhandenen Einsammlungen aus dem Juli 1935 von Howe aufwärts bis Grütz an der Havel zusammengetragen. Die typisch zweigipfelige Kurve zeigt mit dem ersten Gipfel bei 13 mm den Jahrgang 34,

welcher in der Gezeitenzone am Ufer steht, und mit dem zweiten Gipfel bei 25 mm den Jahrgang 33, welcher auf der Wanderung elbaufwärts begriffen ist. Nach dieser Kurve, welche auf 3776 Messungen fußt, scheint es mir ausreichend sicher, daß auf der Elb- und Havelstrecke von der Tidengrenze bis Grütz nur ein Jahrgang wandert. Der nächst ältere Jahrgang 32 wird weiter elbaufwärts stehen. Wie folgende Probe aus den Garzer Fanggruben vom 5. 9. 35 zeigt, ist der Jahrgang 33 bis zum Herbst nur wenig gewachsen.

	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40 mm	
Garz 5. 9. 35	1	7	8	14	17	9	17	13	11	3	2	Stück

Die folgende Probe aus den Calbenser Fangkörben (Calbe-Saale) vom 3. 7. 35 enthält dagegen erheblich größere Tiere; sie wird also dem nächst älteren Jahrgang 32 angehören.

	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54 mm	
Calbe, 3. 7. 35	5	12	37	59	77	99	62	35	9	8	7	5	4	2	Stück

Die Standtiere aus dem Gülper See bei Garz sind nach einer Probe vom 21. 7. 35 wiederum um eine Häutungsstufe größer als die Calbenser Tiere aus dem gleichen Monat und um rund 20 mm größer als die aufwandernden bei Garz:

	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60 mm	
Gülper See 21. 7. 35	1	1	6	9	11	16	12	18	15	10	10	6	6	1	4	1	Stück

1936 fand ich die Verhältnisse ähnlich. Die am 1. 7. 36 der Fanggrube in Garz entnommenen aufwandernden Tiere gehören dem Jahrgang 34 an:

	18	20	22	24	26	28	30	32	34	40 mm	
Garz 1. 7. 36	3	45	51	62	57	36	14	12	6	1	Stück

Die Calbenser Tiere vom 4. 7. 36 sind größer, wenn sie auch wohl etwas hinter einem vollen Jahresunterschied zurückbleiben:

	24	26	28	30	32	34	36	38	40 mm	
Calbe 4. 7. 36	4	37	46	53	36	12	2	1	1	Stück

Die Standtiere aus dem Gülper See vom 29. 6. 36 dürften dem Jahrgang 33 angehören, welcher 1935 dort einwanderte:

	20	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	52 mm	
Gülper See 29. 6. 36	1	2	5	3	7	12	15	13	24	16	16	19	12	6	2	Stück

wofern hier nicht Teile des Jahrganges 32 beigemischt sind.

Für die großen abwandernden Wollhandkrabben stehen mir folgende beide Proben zur Verfügung:

Gahlberg-Garz 2. 9. 35 aus Aalhamen unterhalb des Garzer Wehres (gemischt mit jungen aufwandernden):

	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	64	68	70	74	76 mm	
	1	7	7	5	7	6	14	23	25	19	13	14	13	5	1	1	1	2	1	Stück

Tangermünde 23. 3. 36

	44	50	52	54	56	58	60	62	64	66 mm	
	1	3	5	5	9	7	7	2	1	1	Stück

Es ergeben sich folgende Größenverhältnisse:

Garz und Grütz aufwandernd (zweijährig) 1935 und 1936 18—40 mm, Mittelgröße 25 mm, Calbe aufwandernd 1935 27—54 mm, Mittelgröße 37 mm, 1936 24—36 mm, Mittelgröße 30 mm, Gülper See Standtiere 1935 30—60 mm, Mittelgröße 40 mm, 1936 23—51 mm, Mittelgröße 38 mm, Gahlberg abwandernde September 35 38—58 mm, Mittelgröße 47 mm, Tangermünde abwandernde 23. 3. 36 44—65 mm, Mittelgröße 56 mm. 56 mm haben wir auch 1933 als Mittelgröße der Laichschwärme festgestellt.

Die aus dem Mittelbegebiet vorliegenden Proben, die ich teils bei meinen Markierungsversuchen nebenbei nur nahm, um mich kurz über die Größe der Versuchstiere zu unterrichten, reichen für ein sicheres Urteil nicht aus. Immerhin lassen sich die Verhältnisse doch abschätzen. Hierzu ein paar Angaben vorweg. Die etwa zwischen Mai und Juli aus dem Ei schlüpfende Zoöa ist im ganzen (einschließlich Schwanz) 1,7 mm lang. Etwa im September verwandelt sich die im ganzen 5 mm lange Megalopa in das 2,5—3 mm lange erste Bodestadium. Dieses wächst bis zum Juli des nächsten Jahres, auf 13 mm im Durchschnitt heran, vervierfacht also seine Länge in rund 10 Monaten. Bis zum Juli des darauffolgenden Jahres wächst die Wollhandkrabbe bis auf 25 mm Länge im Mittel heran; im zweiten Jahr verdoppelt sie ihre Länge also nur. OTTO u. KAMPS errechnen aber eine Vervierfachung der Breite im zweiten Jahr. Dies ist ganz unmöglich. So weit ich sehen kann — Hamburger Hafen, Juni 36, Calbe Juli 35 — dürfte die Wollhandkrabbe am Ende des dritten Lebensjahres im Mittel 36—38 mm erreicht haben und damit ihre Länge im dritten Jahr um die Hälfte von 25 auf 38 mm vergrößert haben. Da das Wachstum sich augenscheinlich verlangsamt, was schon durch die Abnahme der jährlichen Häutungszahl bedingt ist, so glaube ich nicht, daß der Sprung von den Dreijährigen mit der Mittelgröße 36—38 mm über die Standtiere des Gülper Sees mit der Mittelgröße 40 mm, über die Abwandernden des ersten Zuges mit der Mittelgröße 49 mm bis zu den Abwandernden des Spätzuges mit der Mittelgröße 56 mm in einem Jahr bewältigt wird. Zwei Jahre werden dazu mindestens nötig sein. Es dürfte sich daher als Mindestdauer des Lebenszyklus 5—6 Jahre ergeben. Wenn wir 1933 als Durchschnittsalter der ablaichenden Wollhandkrabben 4—5 Jahre angegeben haben, so ist dies wahrscheinlich eher zu niedrig als zu hoch geschätzt.

Schlußbemerkung.

Die vorliegende Arbeit fußt neben nochmaliger Durchsicht älterer Fänge, welche zum Teil schon in der Monographie veröffentlicht wurden, auf 165 Proben mit rund 27 000 Tieren aus den Jahren 1935 und 1936. Das Ziel der Arbeit war eine Nachprüfung der Mitteilungen von OTTO u. KAMPS (1935). Ich bemühte mich, diese Nachprüfung mit möglichst umfangreichem Material durchzuführen. Das Hauptbeobachtungsgebiet war der Hamburger Hafen im weitesten Sinne. Hier richtete ich mein Augenmerk vor allem auf die Untersuchung des Nachwuchses der Wollhandkrabbenbevölkerung, da jedes Urteil über Wachstum und Alter zunächst genaue Kenntnisse des Verhaltens der Jugendstadien verlangt. Ergänzt wurde die Betrachtung der Uferbevölkerung durch den Vergleich zahlreicher Proben aus dem flachen und tiefen Wasser des Hamburger Gebietes. Von den hiesigen Verhältnissen läßt sich denn auch

ein klares Bild entwerfen. Aus dem weiten Gebiet der Elbmündung stehen nur wenige Proben zur Verfügung, die bei den dort herrschenden einfachen Verhältnissen aber ausreichen. Die von der Mittel-elbe zur Verfügung stehenden Proben reichen aber nicht aus, um ein endgültiges klares Bild der dortigen Verhältnisse zu entwerfen. Diese Arbeit von Hamburg aus zu erledigen wäre zu kostspielig. Ihr müßte sich ein dort Ansässiger widmen.

Die Einwanderung des neuen Jahrganges in die Elbe erfolgt vorwiegend im Herbst. Sie erstreckt sich in Normaljahren bis in den Oktober hinein. Gelegentlich mag sie sogar vorwiegend im Oktober stattfinden. Die Durchschnittsgröße, welche der neue Jahrgang bis zum Beginn der ersten Winterruhe erreicht, liegt im allgemeinen nicht über 7 mm. Oft ist sie niedriger. Den zweiten Sommer verlebt die Wollhandkrabbe in der Ebbezone des oberen Gezeitengebietes. Im Juli dieses Sommers, also rund ein Jahr nach dem Schlüpfen, ist sie im Durchschnitt 13 mm lang. Zu Ende dieses Sommers mag sie etwa 16—20 mm im Durchschnitt erreicht haben. Im folgenden Frühjahr, also eindreivierteljährig geht der größte Teil auf die Wanderschaft bergwärts. Ein Teil jedoch bleibt im Hamburger Gebiet zurück. Die Schwärme der Aufwandernden haben wir zu Beginn des Frühjahrs mehrfach angetroffen. Die zurückgebliebenen Tiere, allmählich zweijährig geworden, haben wir gelegentlich auch während des Sommers in geschlossenen Schwärmen nachweisen können. Auch ein Jahr älter, als Dreijährige, haben wir sie in Schwärmen im Hamburger Gebiet angetroffen. Weiter elbabwärts, etwa in der Gegend von Glückstadt bis zum Böschrücken vor Freiburg (Land Kehdingen) scheinen überhaupt nur Dreijährige zu stehen. In der Elbmündung wurden nur alte Tiere angetroffen, welche den Laichschwärmen zugerechnet werden müssen. Die im Frühjahr aus dem Hamburger Gebiet bergwärts wandernden Zweijährigen wurden in der Elbe bis zur Havel und im Unterlauf der Havel bis nach Grütz angetroffen, wo sie im Juli, also voll zweijährig, 25 mm als Mittelgröße erreicht haben. Was weiter elbaufwärts bis zur Saale wandert, mit einer Mittelgröße von etwa 36—38 mm im Juli, ist dreijährig. Es ergibt sich danach ein Wachstum von 3 mm (erstes Bodenstadium im Oktober) bis zu 13 mm im folgenden Juli in dreiviertel Jahren, von 13 mm bis zu 25 mm im zweiten Jahr und von 25 mm bis zu 36—38 mm im dritten Jahr. Was weiter folgt, ist noch unklar. Für sicher halte ich nur, daß das Wachstum von etwa 36 mm als Mittelmaß der voll Dreijährigen bis zu 56 mm als Mittelgröße der Laichschwärme nicht in einem Jahr erfolgen wird. Ich meine doch, daß 5 Jahre das Mindestalter der Laichschwärme sei.

Schriftenverzeichnis.

- MÜLLER, W. u. MARQUARD. Wanderung der Wollhandkrabbe in Nord- und Ostsee und Besiedelung der Niederlande. Zeitschrift für Fischerei Bd. 34. 1936.
- OTTO, J. P. u. KAMPS, F. L. 1935. Die chinesische Wollhandkrabbe in den Niederlanden, besonders in den Provinzen Groningen und Friesland. Zoologischer Anzeiger Bd. 110.
- OTTO, J. P. u. KAMPS, F. L. 1935. De chinesische Wolhandkrab in Europa, in het bijzonder in Nederland. Vakblad voor Biologen. Zestiende jaarg. Nr. 6.
- PETERS, N., PANNING, A., SCHNAKENBECK, W. Die chinesische Wollhandkrabbe in Deutschland. Zoolog. Anzeiger, Erg.-Bd. zu Bd. 104. 1933.

Nachtrag bei der Korrektur.

Während des Druckes dieser Arbeit schickte mir Herr Dr. L. F. KAMPS seine Dissertation „De chineesche Wolhandkrab in Nederland“ Leens, 1937, zu. Im Hoofdstuk V behandelt KAMPS Wachstum und Alter. Die Tiere des Fanges vom 27. 9. 33 (Grafiek III, Curve I, Kurvenspitze bei 14 mm Breite) rechnet er dem Jahrgang 33 zu. Meines Erachtens gehören diese Tiere dem Jahrgang 32 an, der im Juni 33 als Mittellänge 10 mm erreicht hatte. KAMPS übersieht, daß die Wollhandkrabbe im allgemeinen ein volles Jahr braucht, um die Mittellänge von 12—13 mm gleich der Mittelbreite von 14 mm zu erreichen, mit der seine Statistik beginnt. Die für die Altersberechnung sehr wesentlichen Mittelgrößen zwischen 2,5 und 10 mm fehlen bei ihm. Dies mag daran liegen, daß er — wenn ich ihn richtig verstanden habe — nur mit Tieren vom Grunde der Gewässer gearbeitet hat, während sich die Wollhandkrabbe im ersten Lebensjahr mit den Mittelgrößen unter 13 mm am äußersten Rande des Gewässers aufhält. In der Grafiek III (S. 67) von KAMPS liegen meines Erachtens zwischen Kurve V und VI und wieder zwischen Kurve VI und VIII Sprünge in andere Jahrgänge. Mein Kollege Dr. SCHUBERT wird in seiner folgenden Arbeit die Ergebnisse von KAMPS eingehender besprechen.

Häutung, Wachstum und Alter der Wollhandkrabbe.

Von K. SCHUBERT, Hamburg.

In ihrer im Jahre 1933 erschienenen Monographie über „die chinesische Wollhandkrabbe in Deutschland“ (PETERS, PANNING u. SCHNAKENBECK) berichtete PETERS auch über die Häutung, das Wachstum und Alter der Wollhandkrabbe. War diese Arbeit auf Grund zunächst allgemein orientierender Untersuchungen der Jahre 1932 und 1933 entstanden, so war es im Jahre 1936 möglich, diese Untersuchungen auf breiterer Grundlage aufzunehmen und die schon vorliegenden Ergebnisse weiter auszubauen. Der Deutschen Forschungsgemeinschaft danke ich für die Gewährung eines Stipendiums sowie für die zur Verfügung gestellten sachlichen Mittel, durch welche diese Arbeit erst ermöglicht wurde. Des weiteren habe ich Herrn Kapitän H. FICK und Herrn P. RÜBCKE, Aalversandstelle Hamburg Deutscher Fischereiverein, für manche Unterstützung und Förderung meiner Arbeit zu danken.

1. Die Häutung.

Das Wachstum der Wollhandkrabbe geschieht sprungweise durch Häuten. Da der Panzer der Tiere, der sich aus Chitin und Kalkeinlagerungen zusammensetzt, ein totes Gebilde ist, muß die Krabbe, um ein Wachstum zu ermöglichen, sich von Zeit zu Zeit häuten. Rein äußerlich erkennt man die vor der Häutung stehenden Krabben schon an der dunkelbraunen Farbe des Panzers. Ein bis zwei Tage vor der Häutung sieht man schon, daß sich der Rückenschild von dem Schwanzschild etwas abhebt. Bei der dann bald stattfindenden Häutung platzt die Gelenkhaut zwischen Rückenschild und Schwanzskelett sowie die Pleuralnaht an der Seite des Körpers auf. Der Rückenschild klappt hinten hoch und das Tier schlüpft mit dem Abdomen voran durch die große Öffnung aus, wobei sehr vorsichtig alle Beine und zuletzt die Scheren aus dem alten Panzer herausgezogen werden. Schon vor der Häutung ist der neue Panzer als eine weiche, dehnbare Haut unter dem alten Panzer angelegt. Bei der Häutung wird außerdem zwischen dem alten und neuen Panzer Schleim ausgeschieden, der das Abstreifen des Panzers erleichtert. In allen leeren Schalen findet man diesen Schleim als ein dünnes Häutchen ausgebreitet. Über die Art der Absonderung des Schleimes ist bisher nichts bekannt. Der Vorgang der Häutung wird durch Erhöhung des Blutdruckes eingeleitet. Hierbei spielen nach OTTO (1937) vermutlich die in der Kiemenhöhle liegenden Perikardausstülpungen eine wichtige Rolle, indem sie während des Zurückziehens der Körperanhänge aus dem alten Panzer als Aufnahmereservoir der Körperflüssigkeit dienen. Die diese Ausstülpungen durchziehenden Muskeln sollen durch Kontraktion die Körperflüssigkeit wieder in die vergrößerte Leibeshöhle drücken. Ist der Rückenschild ganz abgesprengt und hochgeschoben, so ist damit auch sogleich der Körper des Tieres auf die neue Größe gebracht. Jedes Bein, das aus der alten Schale heraus

ist, quillt sofort prall auf und hat damit seine neue Größe. Die Größenzunahme spielt sich also nur unmittelbar bei der Häutung ab.

Dagegen findet aber nach der Häutung durch neue Kalkeinlagerung eine Gewichtszunahme des Tieres statt, die sich bei größeren Tieren sogar über Wochen erstrecken kann. Einen Anhalt über die Zeitdauer der Gewichtszunahme kann uns die Tabelle 1 geben, in welcher die Zeit für die Erhärtung des Panzers in den verschiedenen Größenstufen für eine Anzahl Tiere aufgezeichnet ist.

Tabelle 1.

Größe in mm	Panzer hart nach Tagen	Größe in mm	Panzer hart nach Tagen	Größe in mm	Panzer hart nach Tagen	Größe in mm	Panzer hart nach Tagen
3	1	12	5	16	11	28	12
3	1	12	4	16	9	30	13
3	1	12	4	16	10	37	14
4	3	12	6	16	9	37	12
4	2	12	5	17	10	40	21
4	2	12	6	18	9	41	23
5	4	13	5	18	8	41	18
5	4	13	5	18	10	41	20
5	4	13	6	18	9	43	31
5	3	13	4	19	10	44	28
6	3	13	5	19	9	52	30
6	4	13	5	20	9	52	28
7	3	13	6	22	10	55	37
7	4	14	10	23	11	60	43
8	3	14	9	23	11	64	39
9	4	14	9	24	12	68	49
10	4	15	10	24	11	70	61
11	4	15	9	24	12	71	55
11	4	15	11	24	10		
12	4	15	9	26	12		

Daraus ergibt sich, daß die kleinen ersten Bodenstadien schon nach 24 Stunden einen harten Panzer haben, daß aber schon von 4 mm an aufwärts 2—3 Tage bis zur Festigung des Panzers vergehen. Tiere von 5—13 mm brauchten 3—6 Tage, Tiere von 14—37 mm 8—14 Tage, Tiere von 40—52 mm 18—37 Tage und Tiere von 55 mm und mehr 37—61 Tage.

KAMPS (1937) berichtet, daß in Holland schon nach 3 Tagen der Panzer fest geworden ist. Für Deutschland dagegen müssen wir feststellen, daß die Erhärtung des Panzers von der Größe des Tieres abhängig ist, wobei natürlich auch die Temperatur- und die Ernährungsbedingungen einen Einfluß haben werden. Daraus erklärt sich auch, daß man noch im November, Dezember und Januar vereinzelt noch nicht ganz erhärtete große Krabben im Freien findet. Große Tiere von *Cancer* sollen nach WILLIAMSON (1902) erst in 60—100 Tagen hart sein.

Nach der Häutung sind die Krabben weich wie „Butterkrebse“, 24 Stunden später hat sich der neue Panzer schon etwas gefestigt. Die Farbe des neuen Panzers ist graublau. Das gehäutete Tier ist vollkommen wehrlos, und bei in Aquarien gehaltenen Tieren kommt es sehr häufig vor, daß andere Wollhandkrabben diese weichen Tiere auffressen. Im Freien habe ich allerdings nur einmal ein angefressenes weiches Tier getroffen. Dagegen geschieht es oft, daß die Tiere ihre Beine abwerfen.

Die Häutung der Uferbevölkerung erfolgt unter den Steinpackungen des Ufers, die der Bevölkerung des flachen und tiefen Wassers dagegen in flachen,

ruhigen Buchten. Besonders im flachen Wasser des Jachthafens auf Walters-
hof ließ sich die Häutung des öfteren beobachten. Die Tiere, die äußerlich
schon an dem Spalt zwischen Rückenschild und Abdomen und dem dunklen
Panzer als vor der Häutung stehende zu erkennen waren, saßen dort zwischen
den im Wasser liegenden Steinen. Der Vorgang der Häutung dauerte bei
18 Tieren von 30—53 mm Größe 15—45 Minuten. Beobachtungen über die
Häutungszeit der Uferbevölkerung im Freien habe ich nicht machen können,
da meistens die Tiere schon beim Ausschlüpfen aus dem alten Panzer heraus
waren. Für diese Größen liegen mir jedoch 55 Häutungszeiten aus Aquarien
vor, die zwischen 6—25 Minuten liegen. Bemerkenswert ist dabei, daß für
diese Tiere die Häutungszeit meist zur Nachtzeit lag (38 Stck. = 60,9 %).
Die Häutung der 18 Tiere aus dem Jachthafen wurde am Tage beobachtet.

Nach der Häutung bleiben die Tiere meist noch einige Minuten (2—5 Min.)
neben dem alten Panzer liegen, um dann schleunigst einen schützenden
Schlupfwinkel im tieferen Wasser aufzusuchen. Der Blutdruck hält den
Körper derart in Spannung, daß die Krabben sehr gut auf den weichen
Beinen zu gehen vermögen, ohne daß diese im geringsten einknicken. Daß
diese weichen Tiere sich tatsächlich im tieferen Wasser aufhalten, wird auch
noch durch die folgende Tabelle 2 bestätigt.

Tabelle 2.

Vor der Este. 21. 8. 1936.			
5 m	35 Tiere	3 Butterkrebse	= 8,5 %
7 "	118 "	39 "	= 33,6 %
8 "	139 "	37 "	= 26,6 %
Gesamt 292 Tiere		79 Butterkrebse	= 26,6 %
Vor der Este. 17. 9. 1936.			
4 m	7 Tiere	0 Butterkrebse	= 0,0 %
6 "	17 "	4 "	= 23,5 %
8 "	34 "	17 "	= 50,0 %
10 "	27 "	13 "	= 48,1 %
Gesamt 85 Tiere		34 Butterkrebse	= 40,0 %

KAMPS (1937) berichtet, daß in 22 Wollhandkrabbenlöchern am Ufer
4 Löcher mit Tieren vor der Häutung und 1 Loch mit einer Schale und
weichem Tier gefunden wurde. Er kommt zu dem Schluß, daß diese Löcher
nur zur Häutung gegraben werden. Leider habe ich darüber keine näheren
Untersuchungen machen können. Dr. PETERS wird aber an anderer Stelle
dieses Bandes darüber noch berichten.

Der abgeworfene Panzer klappt nach der Häutung wieder zu und hat
so häufig in den letzten Jahren Anlaß zu Gerüchten über das Massensterben
(Aussterben) der Wollhandkrabben gegeben, während uns in Wirklichkeit
diese Schalen Zeugnis von der besten Gesundheit der Wollhandkrabben geben.
Bei der Häutung werden alle alten Epidermisschichten abgestoßen, so auch
die Auskleidung des Vorderdarmes bis zum Magen und des Enddarms. Schutz-
und Nahrungsaufnahme sind also bei den weichen Tieren herabgesetzt. Schon
2—3 Tage vor der Häutung hört die Nahrungsaufnahme auf und setzt erst,
je nach der Größe, 2—8 Tage nach der Häutung wieder ein. Der alte Panzer
wird sehr schnell durch Auflösung des Kalkes morsch und zerfällt in 1—10
Tagen vollständig.

Während bei den meisten Brachyuren die Begattung nur unmittelbar
nach einer Häutung des Weibchens stattfinden kann, finden wir hier bei

beiden Partnern eine vollkommen erhärtete Schale. Ähnlich berichtet BROEK-HUYSEN (1936) von 2 tropischen Krabbenarten (*Portunus pelagicus* L. und *Uca pugilator*), daß sie sich nur im harten Zustand paaren. Wohl aber scheint, wie später noch ausgeführt werden wird, eine Häutung vor der Abwanderung in das Paarungsgebiet stattzufinden. — Die Häutung der Wollhandkrabbe findet im Süßwasser und Brackwasser statt, aus dem Salzwasser im Freien liegen bisher noch keine Beobachtungen vor. Daß dagegen auch im Salzwasser die Häutung stattfinden kann, zeigt die Beobachtung, die wir im Aquarium machen konnten.

In den Jahren 1936 bis 1937 hatten wir 5 Fälle, in denen Wollhandkrabben in unseren Aquarien gehäutet hatten. Am 15. 8., 18. 9., 24. 9. und 26. 9. 1936 häuteten 4 ♀ von 40 mm, 58 mm, 51 mm und 53 mm bei einem Salzgehalt von ca 20,0 ‰. Diese Tiere hatten sämtlich schon einmal Eier abgelegt. Im August 1937 häutete ein ♂, welches in der vorhergehenden Fortpflanzungszeit 9 ♀ begattet hatte. Dieses Tier wurde in 35 ‰ Salzgehalt gehalten.

2. Die Häutungszeit.

Wie bei allen Krebsen liegt die Wachstumszeit der Wollhandkrabben während der warmen Jahreszeit. Die Dauer der Wachstumsperiode können wir im Freien durch das Vorkommen von weichen Krabben, sowie durch die leeren Schalen der gehäuteten Tiere feststellen. Genaue Einzelheiten über die Häutungszeit der Wollhandkrabben, insbesondere ob für die einzelnen Größen bestimmte Häutungstermine vorhanden sind, waren bisher nicht bekannt. Es war deshalb von besonderer Wichtigkeit hierüber eingehende Untersuchungen zu machen.

Als Hauptbeobachtungspunkte nahm ich die Schwingemündung (Uferbevölkerung), die Lühemündung (Uferbevölkerung), die Estemündung (regelmäßige Kurrenfänge), Finkenwärder-Köhlfleet (Uferbevölkerung, Fänge aus Aalkörben), Alsterschleusen in Hamburg (Fangeimer), Howe (Uferbevölkerung) und Drage (Fänge aus Aalkörben).

Dr. PANNING verwertete das gesammelte Material für seine statistischen Erhebungen. Des weiteren standen mir die Aufzeichnungen von Dr. PANNING und Dr. PETERS aus den Jahren 1932, 1933 und 1935 zur Verfügung, die teilweise mitverwertet wurden. Bei der vorliegenden Untersuchung schließe ich mich der von PANNING (s. diesen Bd. S. 65) gewählten Einteilung der Wollhandkrabben-Bevölkerung an. Die Zahlen geben die Häufigkeit der vor der Häutung stehenden (H) oder bereits gehäuteten Wollhandkrabben (B) in Prozenten für die einzelnen Größenstufen an.

A. Die Uferbevölkerung in der Gezeitenzone.

1. Schwingemündung.

An den Stacks in Brunshausen wurden 1936 in 6 Proben insgesamt 358 Tiere gesammelt.

Übersicht: Schwin-
(vor der Häutung stehende (= H)

Datum 1936	Gesamt- wert	Größe																			
	4,5 ‰ B	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
23. 6.	1,5 ‰ H					—	—	33 B	50 B	—	—	—	20 B	—	—	—	—	—	—	—	—
24. 7.	5,6 ‰ B							—	—	—	40 B	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7. 8.	0 ‰ B			—	—						—	—	—	—	—						
10. 9.	11,1 ‰ B		—	—	—						—	—	20 B	—	33 B	20 B	—	—	—	66 B	—
19. 10. u.																					
21. 10.	8,7 ‰ B	—	—	—				18	50 B			—	—	—	—	33 B	—	—	33 B	—	—

22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
100 H	—	—	—			—																			
	—		—	—	50 B				—			—		—		—	—								—
100 B	—	—	—		—	—		100 B						100 B		50 B		100 B		100 B					

Übersicht: Lüthe-

Datum	Gesamtwert	(vor der Häutung stehende (= H) und												
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
13. 6. 1936	1% H, 5% B				—	16 B	6 B	—	—	—	—	20 B	—	—
6. 8. 1936	23,7% B									100 B			100 B	
19. 9. 1936	2% B		—	—	—	7 B	—	—		—				

Oktober 1934 (7. 10.) wurden hier nur noch 3% weiche Krabben angetroffen. Mitte September 1935 finden wir am Ufer 8% weiche Tiere. Die Größenstufe liegt zwischen 10—25 mm (4—100% B). Darauf folgt ähnlich wie im September 1933 ein Anstieg auf 50% B-Tiere (27. 9. 35).

4. Köhlfleet 1936.

Im Laufe des Sommers und Herbstes wurden hier in 16 Proben 1071 Wollhandkrabben gesammelt.

Die Besiedlung des Ufers begann Anfang April. Die ersten weichen Krabben wurden am 20. 5. 36 gefunden. 11% des Gesamtanges waren B-

Übersicht: Köhl-

		(vor der Häutung stehende (= H) und													
Datum	Gesamtwert	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
14. 8. 1932	4 % B					—		—				—	—	—	—
7. 9. 1932	3 % B		—	—	—	—	4 B	6 B	3 B	—	—	—		33 B	—
4. 6. 1933	6 % H					25 H	10 H	5 H	7 H	13 H					
	5 % B			—	—	25 B			7 B	3 B	—	15 B	8 B	—	—
15. 7. 1933	0 % B		—								—	—		—	—
4. 8. 1933	15 % B		—	4 B	10 B	18 B	66 B	66 B				33 B			
28. 8. 1933	35 % B				—	16 B	16 B	20 B	70 B	43 B	70 B	100 B			
18. 9. 1933	0,5 % H						4 H								
	14 % B				—	—	4 B	12 B	17 B	2 B	11 B	50 B	38 B	75 B	
16. 10. 1933	3 % H								7 H	2 H		6 H		20 H	
	38 % B					—	30 B	30 B	40 B	42 B	50 B	36 B	50 B	20 B	60 B
7. 10. 1934	3 % B		—	3 B	4 B										
11. 9. 1935	4 % H												3 H	8 H	
	8 % B						—	—	—	4 B	—	7 B	8 B	4 B	15 B
27. 9. 1935	50 % B							100 B	16 B	25 B	20 B	50 B	60 B	49 B	70 B

Tiere. Die Größenstufe der gehäuteten Tiere lag zwischen 6—21 mm (9—50% B-Tiere). Anfang Juni (1. 6. 36) wurden nur vor der Häutung stehende Tiere gefunden (17% H). Vom 9. 6. 36 steigt die Zahl der weichen Tiere von 7% (2% H) bis Mitte Juni (16. 6. 36) auf 17% B-Tiere. Die Größenstufe schwankt zwischen 6—29 mm (9—100%). Anfang Juli (3. 7. 36) wurden nur noch 3% weiche Krabben angetroffen. Alle übrigen Tiere hatten einen frischen harten Panzer. Am 13. 7. 36 finden wir dagegen schon wieder 22% B-Tiere und 14% H-Tiere. Die Häutung erstreckt sich über die Größen von 7—30 mm (9—100 B; 13—100 H). Auch am 25. 7. 36 werden noch 22% weiche Krabben gefunden. Anfang August (1. 8. 36) beträgt die Zahl der weichen Krabben noch 15% (7% H), jedoch wurden nur 2 Größenstufen im gehäuteten Zustand angetroffen (15 mm und 21 mm). Die Zahl der weichen Krabben nimmt bis zum 5. 9. 36 ständig weiter ab (5%). Anfang Oktober (3. 10. 36) wurden keine weichen Krabben mehr gefunden.

mündung 1936

gehäutete Wollhandkrabben (= B) in %).

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
14 B	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50 H	—	—
100 B	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

100 B

5. Howe.

Von dieser Fundstelle liegen 9 Proben mit insgesamt 1751 Tieren vor. 4 Proben stammen aus dem Jahre 1932, der Rest aus 1936.

Im August 1932 wurden hier Tiere von 7—43 mm gefunden. Die Zahl der weichen Krabben betrug 11 % (16. 8. 32), 15 % (26. 8. 32) und Ende August (31. 8. 32) nur noch 5 %. Ende Oktober (28. 10. 32) wurden hier noch wieder 7 % B-Tiere und 5 % H-Tiere gefunden. Die Größenstufen lagen zwischen 12—32 mm (5—100 % B; 10—50 % H). 1936 wurden die ersten weichen Krabben am 5. 6. 36 festgestellt. 1 % der Tiere war weich, 0,5 % standen vor der Häutung. Nach der Farbe des Panzers hatten die meisten Tiere schon gehäutet. Wir können also annehmen, daß auch hier

fleet 1932/35

gehäutete Wollhandkrabben (= B) in %).

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
—	50 B	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	33 B	100 B	25 B	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	5 B	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	100 B	—	100 B	100 B	100 B	50 B	—	100 B	—	—	—	—	—	—	—	—	—
100 B	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25 B	60 B	60 B	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19 B	19 B	33 B	12 H	25 B	33 B	33 B	17 H	50 H	—	50 H	100 H	—	—	—	—	—	—	—
100 B	40 B	10 B	66 B	60 B	50 B	33 B	50 B	33 B	100 B	—	100 B	—	—	—	—	—	100 B	—

die ersten Tiere schon um den 20. Mai gehäutet haben. Im Juli (21. 7. 36) hatten 5 % der Tiere gehäutet. Die Größe lag zwischen 9—15 mm (6—14 % B). Anfang August (4. 8. 36) wurden überhaupt keine weichen Krabben gefunden. Im September (4. 9. 36) hatte nur eine Größenstufe weiche Tiere (25 % B). Anfang Oktober dagegen wurden 6 % B- und 2 % H-Tiere gefunden. Die Größenstufe der Tiere lag bis auf zwei Ausnahmen zwischen 7—25 mm (2—38 % B; 1—25 % H). Mitte Oktober waren die Krabben vom Ufer verschwunden.

Zusammenfassung betreffs der Uferfauna.

Um die Häutungszeiten der Uferbevölkerung festzustellen, wurden insgesamt 45 Proben mit 5374 Tieren verarbeitet. Die Hauptuntersuchungsgebiete waren die Schwingemündung, Lühemündung, Köhlfleet und Howe.

Wie aus den Übersichten auf S. 86—91 hervorgeht, wurden die ersten weichen Tiere 1936 am 20. 5. 36 gefunden. 11 % der Tiere waren weich. Anfang Juni (1. 6. 36) wurden 17 % B-Tiere gefunden. Erst Mitte Juni (16. 6. 36) wurden dann wieder 17 % gehäutete Krabben gefunden. Innerhalb dieser Zeit lag der Anteil zwischen 1—5 % B-Tieren, sowie 0,5—6 % H-Tieren. Es treten deutlich 2 Zeitpunkte (1. Ende Mai/Anfang Juni und 2. Mitte Juni) auf, an denen die Zahl der gehäuteten Krabben zugenommen hat. Mitte Juli (13. 7. 36) und Ende Juli (25. 7. 36) können wir ein ähnliches Verhalten feststellen (22 % B- und 14 % H-Tiere). Anfang Juli und zwischen Mitte und Ende Juli wurden dagegen nur wenig gehäutete Krabben festgestellt (0—5,6 % B). Im August schwankt die Zahl der weichen Krabben von 0—23,7 %. 1936 bemerken wir noch Anfang August eine erhöhte Häutungszahl (15 % B; 7 % H), die am 6. 8. und 7. 8. 36 auf 0 % fällt, 1933 wurden ähnliche Verhältnisse gefunden, 1932 dagegen wurden schon Anfang August nur 4 % B-Tiere angetroffen. Für Ende August 1936 liegen keine Zahlen vor, wohl aber für 1932 und 1933. Doch waren die Verhältnisse in beiden Jahren sehr verschieden. 1932 lag die Zahl der gehäuteten Tiere zwischen 5—15 %, 1933 bei 35 %. Im September liegt die Häutungszahl zwischen 0,5—50 %. In der zweiten Hälfte des Septembers läßt sich noch wieder eine Zunahme der weichen Krabben feststellen. Im Oktober 1936 hört die Häutung auf. Jedoch ergab sich für die einzelnen Fundstellen ein verschiedenes Bild. Eine (Köhlfleet) hatte schon Anfang Oktober (3. 10. 36) keine weichen Krabben mehr, die anderen erst in der zweiten Hälfte des Monats. Ähnliches läßt sich auch für 1933 und 1934 feststellen. 1932 dagegen wurden noch am Ende des Monats (28. 10. 32) B-Tiere gefunden.

Zusammenfassend kann auf Grund der Häutungsdaten festgestellt werden, daß die Uferbevölkerung von Mai bis Oktober 7—8 Häutungen durchmacht, daß jedoch in den einzelnen Jahren und an den einzelnen Fundstellen, bedingt durch verschiedene Faktoren, ganz unterschiedliche Häutungszahlen gefunden werden. Die Häutung beginnt mit den Größenstufen 6—15 mm. In den übrigen Monaten kann man aber keine bestimmte vorherrschende Größenstufe unter den gehäuteten Tieren feststellen.

B. Die Bevölkerung im flachen und tiefen Wasser der Niederelbe.

1. In dem Gebiet zwischen Cuxhaven-Brunsbüttel sind weiche Wollhandkrabben bisher nicht gefunden worden. Wohl wollen einzelne Fischer weiche Wollhandkrabben im November und Dezember in ihren Fängen beobachtet haben, dieses dürften, wie ich auf zwei Schleppnetzzügen im November und Dezember feststellen konnte, solche Tiere sein, die im September, Oktober weiter stromaufwärts gehäutet haben und noch keinen fest erhärteten Panzer wieder besitzen.

2. Süderelbe vor der Este und Mühlenberger Loch.

Aus diesem Gebiet, das zu unseren regelmäßig besuchten Beobachtungspunkten gehörte, stehen mir folgende Fänge zur Verfügung: I. 16. 3. 36, II. 30. 3. 36, III. 18. 6. 36, IV. 29. 7. 36, V. 21. 8. 36, VI. 17. 9. 36, VII. 8. 1. 37.

Zu Vergleichszwecken standen mir von Dr. PANNING und Dr. PETERS noch folgende Fänge zur Verfügung: 10. 8. 32, 27. 10. 32, 16. 12. 32, 18. 4. 33, 2. 6. 33, 12. 7. 35, 15. 8. 35, 12. 9. 35.

Insgesamt wurden von März 1936 bis Januar 1937 1020 Tiere untersucht. Dazu kommen noch 391 von Dr. PANNING und Dr. PETERS gesammelte Tiere. Alle Proben wurden mit der Kurre in geringer Tiefe gefangen.

Übersicht: Estemündung 1936

(vor der Häutung stehende (= H) und gehäutete Wollhandkrabben (= B) in %).

Datum 1936	Gesamt- wert	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
18. 6.	6% H 26% B	—			—	—	—		33 H	—	—	20 B	—	—	18 B	25 B	10 H 10 B	10 H 10 B	13 H 19 B
29. 7.	0% H 16% B									—		—	—		—	—	—	13 B	—
21. 8.	0% H 34% B							—								100 B	—		—
17. 9.	1% H 42% B													—					
Datum 1936	Gesamt- wert	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48				
18. 6.	6% H 26% B	13 H 18 B			5 H 24 B		19 H 46 B	4 H 29 B	7 H 33 B	11 H 28 B				17 H 67 B	33 H —				
29. 7.	0% H 16% B																		
	16% B	14 B	—	25 B	—	30 B	25 B	—	16 B	9 B	10 B	25 B	11 B	29 B	11 B				
21. 8.	0% H 34% B																		
	34% B	—	—	—	9 B	17 B	9 B	33 B	25 B	22 B	30 B	79 B	86 B	22 B	50 B				
17. 9.	1% H 42% B		100 H																
	42% B	—			—		—	—	—	33 B	66 B	29 B	75 B	33 B	40 B				
Datum 1936	Gesamt- wert	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61					
18. 6.	6% H 26% B																		
	26% B	100 B	—			100 B													
29. 7.	0% H 16% B																		
	16% B	67 B	50 B	33 B	—	—	—			—				100 B					
21. 8.	0% H 34% B																		
	34% B	27 B	9 B	70 B	53 B	20 B	37 B	25 B	33 B	100 B		100 B							
17. 9.	1% H 42% B																		
	42% B	—	34 B	100 B	33 B	50 B	100 B	20 B	100 B	50 B	100 B	33 B	75 B						

Anfang Juli (2. 6. 33) fand Dr. PETERS hier 2 Tiere (4 %) von je 32 und 41 mm, die gehäutet hatten. Am 18. 6. 36 hatten 32 % der Gefangenen gehäutet oder standen vor der Häutung (6 % H; 26 % B). Die Größenstufe der H- und B-Tiere lag zwischen 24—52 mm. Die Zahl der Tiere schwankte zwischen 10—100 %. Die Zahl der H-Tiere lag zwischen 4—33 %. Innerhalb dieser Stufe lassen sich 2 Gruppen unterscheiden, von denen die erste zwischen 24—38 mm (13—33 %), die zweite zwischen 39—52 mm (33—100 %) liegt. Ende Juli (29. 7. 36) wurde eine Bevölkerung von 25—61 mm gefunden. Der Höchstwert lag bei 47 mm (18 Tiere). Die Größenstufe der gehäuteten Tiere lag zwischen 33—61 mm (9—100 %). Gegenüber dem Juni war die Zahl der gehäuteten Tiere geringer (i. Mittel: 16 %). Im August (10. 8. 32) fanden Dr. PANNING und Dr. PETERS weiche Krabben von 46—56 mm (25—100 %, i. M. 11 %). Am 21. 8. 36 betrug die Gesamtzahl der gehäuteten Tiere 34 % des Fanges (68 Tiere). Die Größenstufe dieser Tiere lag zwischen 31—59 mm (9—100 %). Im September (17. 9. 36) hatte 42 % des Fanges gehäutet. Die Größenstufe der gehäuteten Tiere lag bis auf eine Ausnahme zwischen 43—60 mm (20—100 %). Der neue Panzer zeigte sehr verschiedene Stärke. Während die Größenstufe von 43—50 mm hauptsächlich aus weichen

Datum	Gesamt-	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
1936	zahl																
30. 5.	10 % H																
9. 6.	6 % H																
16. 6.	1 % H																
26. 6.	6 % H	—															
3. 7.	1 % H																
	2 % B																
10. 7.	20 % B																
25. 7.	3 % H																
	2 % B	—															
15. 8.	1 % H																
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5. 9.	2 % H																
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17. 9.	1 % H								7 H								
	24 % B	20 B	—	30 B	42 B	—	15 B	14 B	40 B	40 B	20 B		50 B	50 B		33 B	50 B
3. 10.	0 % H																
	0 % B	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Die ersten vor der Häutung stehenden Krabben wurden Ende Mai (30. 5. 36) in den Aalreusen angetroffen. 10 % der Krabben standen vor der Häutung. Die Größenstufen dieser Tiere lagen zwischen 19—32 mm. Mitte Juni (16. 6. 36) hatten ziemlich alle Krabben gehäutet. Nur 1 % der Tiere häutete noch. Am 10. 7. 36 wurden 20 % B-Tiere gefunden. Die erste größere Häutung wurde Mitte September gefunden (24 % B-Tiere). Die Größenstufe der weichen Tiere lag zwischen 40—65 mm (15—50 % B-Tiere). Im Oktober (3. 10. 36) wurden keine weichen Krabben mehr gefunden. Am 14. 11. 36 wurden noch 6 größere Tiere angetroffen, deren Panzer noch nicht ganz erhärtet war. Ähnliche Beobachtungen hat Dr. PETERS in den Monaten November und Dezember 1932 gemacht.

4. Schleuse Michaelisbrücke und Graskellerschleuse, Hamburg.

An den beiden Schleusen wurden Ende März 1936 Fangeimer aufgestellt, in denen zur Zeit des Aufstieges der jungen Tiere und später während des Abstieges der erwachsenen Tiere gute Fänge erzielt wurden. Insgesamt wurden von April bis Dezember 1936 3456 Tiere untersucht, die an folgenden Tagen und Monaten gefangen wurden: I. 1.—13. 4., II. 14. 4.—2. 5., III. 3. 5.—11. 5., IV. 12. 5.—31. 5., V. 1. 6.—30. 6., VI. 1. 7.—31. 7., VII. 1. 8.—31. 8., VIII. 1. 9.—22. 9., IX. 23. 9.—23. 10., X. 24. 10.—21. 11., XI. 22. 11. 36—5. 1. 37. Aus Zeitmangel wurden die Fänge III, V, VII nicht näher untersucht. Es muß jedoch betont werden, daß wir in den Fangeimern nur solche Tiere fangen können, die bereits wieder einen festen Panzer haben oder die noch vor einer Häutung stehen. Verschiedentlich wurden auch „Butterkrebse“ in den Eimern angetroffen, diese hatten jedoch erst dort gehäutet. Wie wir aus der Tabelle 1 ersehen haben, gebrauchen die Wollhandkrabben zur Festigung ihres Panzers je nach der Größe eine bestimmte Zeit. Daß sie zweifellos nach der Häutung eine Ruhepause in ihrer Wanderung einlegen, geht sowohl aus den Statistiken von Garz und Grütz (Havel) als auch von Calbe (Saale) und Dömitz (Elbe) hervor. Besonders deutlich tritt dieses mit dem Anfang der Häutung Ende Mai ein, indem man einen regelmäßig wiederkehrenden Fangausfall beobachten kann.

In der Zeit vom 12. 5.—31. 5. wurden in den Fangeimern die ersten gehäuteten und vor der Häutung stehenden Krabben gefunden. 12 % des Gesamtanges standen vor der Häutung (64 Tiere), 1 % des Fanges hatte gehäutet (3 Tiere). Die Größenstufe der vor der Häutung stehenden Tiere lag zwischen 14—35 mm, die Zahl der Tiere schwankte zwischen 8—75 %. Innerhalb dieser Stufe lassen sich noch 2 Gruppen unterscheiden, von denen die erste zwischen 14—21 mm (8—22 %), die zweite zwischen 22—35 mm (27—75 %) liegt

und Graskellerschleuse 1936

gehäutete Wollhandkrabben (= B) in %).

23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
50 H	27 H 3 B	31 H	35 H 5 B	72 H	66 H	58 H 8 B	54 H 7 B	30 H	75 H	33 H 16 B	—	60 H	—	—
—	—	—	—	50 H	20 H	—	22 H	33 H	—	—	—	—	—	66 H
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
16 H	—	—	20 H	—	—	—	—	34 H	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

auf 2 % feststellen. Sämtliche übrigen Tiere hatten einen neuen Panzer. Mitte Juni steigt die Zahl auf 9 % H-Tiere. Einen Monat später (17. 7. 36) finden wir 4 % H-Tiere. Anfang August (4. 8. und 7. 8. 36) finden wir 5 % und 3 % H-Tiere, sowie 1—1,5 % B-Tiere. Auch im September findet man ein ähnliches Zahlenverhältnis (5 % H; 5 % B). Die letzten vor der Häutung stehenden Krabben wurden im Oktober (24. 10. 36) gefunden.

Zusammenfassung betreffs der Bevölkerung des flachen und tiefen Wassers der Niederelbe.

Um die Häutungszeiten der Wollhandkrabbenbevölkerung im freien Wasser festzustellen, wurden insgesamt 68 Proben mit 8479 Tieren verarbeitet. Die Hauptuntersuchungsgebiete waren die Estemündung (Kurre), das Köhlfleet (Aalreusen), Alsterschleusen (Fang-eimer) und Drage (Aalreusen).

Wie aus den Übersichten S. 93 bis S. 97 zu ersehen ist, beginnt die Häutung am 21. 5. 36. 6 % der Tiere standen vor der Häutung. Gegen Ende Mai (30. 5. 36) sind noch 10 % H-Tiere vorhanden. Aber schon Anfang Juni (5. 6. 36) ist die erste größere Häutung vorbei (2 % H). Mitte Juni

Drage 1936

gehäutete Wollhandkrabben (= B) in %).

22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
3 H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	16 H	—	—	—	—	—	—
—	—	11 H	5 H	9 H	—	5 H	16 H	15 H	—	6 H	50 H	50 H	—	—
—	—	33 H	—	50 H	—	—	33 H	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	33 H	—	—	—	—	20 B	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100 H
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Datum	Gesamtzahl	37	38	39	40	41	42	43	44	45
21. 5. 1936	6 % H	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5. 6. 1936	2 % H	—	100 H	—	—	—	—	—	—	—
19. 6. 1936	9 % H	—	33 H	—	—	—	—	—	—	—
17. 7. 1936	4 % H	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4. 8. 1936	5 % H	—	—	—	25 H	—	—	—	50 H	—
	1 % B	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7. 8. 1936	3 % H	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1,5 % B	—	—	—	—	—	—	—	—	100 B
25. 9. 1936	5 % H	100 H	—	—	—	—	—	16 H	—	—
	5 % B	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24. 10. 1936	7 % H	—	50 H	—	—	—	100 H	25 H	—	—

(18. 6. 36) finden wir eine zweite größere Häutung (6 % H; 26 % B). Ende Juli (29. 7. 36) beträgt der Prozentsatz der weichen Krabben 16 % B-Tiere. Während der übrigen Zeit liegt die Zahl der weichen und gehäuteten Krabben zwischen 1—9 % H, 0—2 % B. Auch im August finden wir am Ende des Monats (21. 8. 36) wieder ein Ansteigen der weichen Krabben (34 % B). Endlich tritt nochmal im September (17. 9. 36) eine größere Häutung auf (24—42 % B).

Mit dem 3. 10. 36 hört auch hier die Häutung auf, da keine weichen Krabben in den nächsten Monaten mehr gefunden wurden. Zusammenfassend können wir feststellen, daß für die Bevölkerung des tiefen Wassers 5 größere Häutungszeiten sich bemerkbar machen. Eine bestimmte Abstufung in der Häutung der einzelnen Größen läßt sich auch hier nicht erkennen.

Anhang: Leere Schalen.

An zwei Stellen, am Blankeneser Ufer und im Jachthafen machte ich regelmäßig Einsammlungen von leeren Schalen. Im ganzen wurden 16 Proben mit 2147 Schalen verarbeitet. Die ersten Schalen wurden am 23. 5. 36 gefunden. Am 7. 10. 36 fand ich keine Schalen mehr. Die Häutungs- und Wachstumsperiode war also schon eingestellt. Bestimmte Häutungstermine für die einzelnen Größenstufen, die ich durch diese Einsammlungen herauszufinden gehofft hatte, waren leider nicht festzustellen.

3. Wachstum, Zahl der Häutungen innerhalb einer Wachstumsperiode und Alter.

Über den Größenzuwachs bei der Häutung fehlten bisher aus der freien Natur die Unterlagen. Durch das freundliche Entgegenkommen der Aalversandstelle des Deutschen Fischereivereins, der seine Behälter zur Verfügung stellte, war es mir möglich, darüber nähere Untersuchungen anstellen.

Die Proben (Größen von 20—72 mm), die ich von den Fischern erhielt, wurden jeweils 8 Tage in diesen Behältern gehalten. Durch tägliche Kontrolle dieser Behälter war es möglich, den Größenzuwachs für eine größere Zahl von Tieren festzustellen. Für die Größen von 3—19 mm hatte ich größere Aquarien zur Verfügung.

Im ganzen liegen mir 362 Angaben von 3—72 mm vor, die in der Tabelle 3 zusammengestellt sind. Der Größenzuwachs bei der Häutung ist absolut und relativ sehr verschieden und wird sehr von den Ernährungs- und Kräftebedingungen abhängen. Für die Größen 3—10 mm liegt der Zuwachs zwischen

46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
		—	—												
—		—	—	—	—	—					—				
—	100 H	—		—		—			—		—		—		—
—	—	33 H			—			—		—					
—	—	—	—	—	100 H	—			—						

18—32,9 % i. D. (23,8 % = rund $\frac{1}{4}$ Längenzuwachs). Von 11—20 mm beträgt der Zuwachs 12,3—17 % i. D. (14,5 % = rund $\frac{1}{7}$ Längenzuwachs). Zwischen 11,1—14,6 % i. D. (12,8 = rund $\frac{1}{8}$ Längenzuwachs) liegt der Größenzuwachs bei 21—30 mm. Auch die Größen von 31—40 mm hatten 12,7 % Längenwachstum. Von 51 mm und mehr endlich finden wir 10,8 % Längenwachstum. Zusammenfassend können wir feststellen, daß sich der relative Zuwachs verringert je größer und damit älter die Tiere werden.

KAMPS (1937) fand in Holland für 52 Tiere von 21—63 mm rund die doppelte Längenzunahme, als wir in der Elbe für die einzelnen Größen feststellen konnten. KAMPS (1937) ist der Ansicht, daß das wärmere Wasser der holländischen Binnengewässer einen Einfluß auf das Wachstum hat.

Der Längenzuwachs von solchen Krabben, die ein oder mehrere Beine verloren haben, kann sehr verschieden sein. Bekanntlich wachsen diese bei jeder Häutung sprungweise nach. Es kann dabei sogar vorkommen, daß, wenn sehr viele Beine abgeworfen sind, überhaupt kein Längenwachstum vorhanden ist. Im allgemeinen betrug der Zuwachs bei Verlust eines Beines die Hälfte (50 %) des normalen Längenzuwachses.

Die Zahl der Häutungen innerhalb einer Wachstumsperiode im Freien ist schwer nachzuweisen. Doch geben darüber uns die Aquarienbeobachtungen bei vorsichtiger Benutzung immerhin einigen Anhalt. In der Tabelle 4 sind von mir die Aufzeichnungen, die von Dr. PANNING und teilweise von mir stammen, zusammengestellt. Als Ausgangspunkt unserer Beobachtungen ist das 1. Bodenstadium gewählt worden.

Die Megalopen, die wir zu unseren Versuchen benutzten, stammten aus dem Juli¹⁾ und September. Kurz nach dem Einsetzen in die Becken wandelten sich die Tiere in das 1. Bodenstadium um. Die 1. Häutung erfolgte nach 11—16 Tagen. Die Größe der Tiere nach der Häutung war 3,9—4,4 mm. 9—19 Tage später erfolgte die 2. Häutung, die Größe stieg auf 4,3—5,9 mm. Die 3. Häutung erfolgte für die im Juli gefangenen Tiere 7—17 Tage später. Für die im September gefischten Tiere war schon eine Ruheperiode eingetreten (29. 9.—10. 10.). Die Tiere der 3. Häutung hatten eine Länge von 5,5—7 mm. Nach der 4. Häutung, die für die Juli-Tiere nach 10—18 Tagen auftrat, hatten die Krabben eine Länge von 6,8—8,1 mm. Bei einer Größe von 8—12 mm hatten die Tiere 5 Häutungen durchgemacht. Die Zeit zwischen der 4. und 5. Häutung betrug 12—35 Tage. Nach dieser Häutung setzte hier die Ruheperiode ein (31. 8.—5. 10.). Ein Teil dieser Tiere machte allerdings noch eine 6. Häutung durch. Sie haben nach dieser Häutung die Größe von 10—12,9 mm. Dann tritt auch für diese Tiere die Ruheperiode ein (21. 9. bis 19. 10.).

¹⁾ Vor Juli sind Megalopen bisher nicht beobachtet.

Tabelle 3

Ausgangsgröße in mm	Zuwachs der einzelnen Größenstufen nach einer Häutung in %																												♂ + ♀ = Gesamtzahl	Mittelwert	Mittlere Zunahme d. Größenstufe von:
3	40	40	20	31	30	33	40	33	30	33	38	29	30	30	39	39	40	35	40	32	31	30	35	29	27	14	11	25	32,9	3—10 mm = 23,8 %	
4	20	40	31	25	49	30	22	22	25	25	25	20	25	20	25	22	25	25	20	22	22	20	23	25	27	13	12	25	24,6		
5	40	18	18	22	24	18	30	34																	4	4	8	25,5			
6	66	50	20	23	16	18	19	25	30	24	25	18	20	19	19	17	19								9	8	17	25,2			
7	43	32	28	16	18	29	15	23	21	30	15	15	16	15	29	23	20	17							9	9	18	22,2			
8	13	15	19	20	48	40	38	19	25	35	25	15	15												6	7	13	24,4			
9	12	14	14	35	16	17	26	20																	4	4	8	18,0			
10	25	15	15	20	15	20	14	14	20	20	20	24	31	20	13	21	12								9	8	17	18,1			
11	10	12	10	10	11	18	18	19	18	20	23	20	13	20	11										7	8	15	15,9	11—20 mm = 14,5 %		
12	17	12	17	10	24	10	30	20	13																5	4	9	17,0			
13	16	10	10	11	10	12	15	20	15	13	12	21	15												7	6	13	13,9			
14	15	11	14	18	9	10	11	10	13																5	4	9	12,4			
15	13	10	20	13	13	13	9	13	10	15	13	20	20	20	10										10	6	16	13,2			
16	10	17	13	12	12	12	16	14	17																6	4	10	12,3			
17	15	10	11	23	16	12																			6	0	6	14,5			
18	12	14	17	11	22	14																			3	3	6	15,0			
19	12	11	21	15	21																				3	2	5	16,0			
20	10	10	15	16	25	10																			3	3	6	14,3			
21	10	15	12	16	11	12																			3	3	6	12,7	21—30 mm = 12,8 %		
22	10	9	10	13	14	11																			3	3	6	11,1			
23	17	18	15	13	10																				1	4	5	14,6			
24	18	10	10	18	12	14																			3	3	6	13,6			
25	12	12	10	10	12	14	15																		3	4	7	12,1			
26	19	10																							2	0	2	14,5			
27	11	14	15	9																					2	2	4	12,2			
28	14	10	11	10																					3	1	4	11,2			

29	24	11	11	10	2 + 2 = 4	14,0	31—40 mm = 12,7 %
30	13	10			2 + 0 = 2	11,5	
31	19	10	11		1 + 2 = 3	13,3	
32	13	12	10	11 15	3 + 2 = 5	12,2	
33	18	15	9		2 + 1 = 3	14,0	
34	10	18	10	10	2 + 2 = 4	12,0	
35	15	14	10	13 12 10	3 + 3 = 6	12,3	
36	11	13	11	15	2 + 2 = 4	12,5	
37	17	12	13		2 + 1 = 3	14,0	
38	15	12	13		1 + 2 = 3	13,3	
39	10	12			2 + 0 = 2	11,0	41—50 mm = 11,3 %
40	10	10	13	15	2 + 2 = 4	12,0	
42	12	13	13		1 + 2 = 3	12,5	
43	12	14	10	13 9 10 11	3 + 4 = 7	11,3	
46	13	10	11		2 + 1 = 3	11,3	
47	11	10	11		1 + 2 = 3	10,7	
48	11	10	12		1 + 2 = 3	11,0	
50	14	10	9	12 11	3 + 2 = 5	11,2	
51	14	10	14	11	4 + 0 = 4	12,3	51—60 mm = 10,9 %
52	10	11	10	12 14 9 11	4 + 3 = 7	11,0	
53	12	13	10	9 10	4 + 1 = 5	10,8	
55	11	10			1 + 1 = 2	10,5	
56	9	11			1 + 1 = 2	10,0	
57	10	13	12		3 + 0 = 3	11,7	
59	9	11			2 + 0 = 2	10,0	
60	13	10	11	9	2 + 2 = 4	10,7	
63	13	10	9		3 + 0 = 3	10,7	
67	11	9			0 + 2 = 2	10,0	61 und mehr mm = 10,7 %
70	10	13			1 + 1 = 2	11,5	
72	12	11	9		1 + 2 = 3	10,7	

Kursivdruck = ♀.

Während im Freien dann das Häuten erst gegen Ende Mai wieder beginnt, setzte bei unseren Aquarienversuchen im 2. Jahre schon in der Zeit vom 23. 2.—3. 4. die erste Häutung ein. Für die meisten Tiere ist es die 6., für einige aber auch schon die 7. Häutung. Nach der 6. Häutung haben die Krabben eine Größe von 10—14,8 mm. Nach der 7. eine solche von 12 bis 15,5 mm. Der Zeitabstand zwischen der 6.—7. Häutung beträgt zwischen 42—82 Tage. Nach der 8. Häutung besitzen die Tiere eine Größe von 13 bis 18 mm. Die Zeit von der letzten Häutung an gerechnet, beträgt 40 bis 58 Tage. Nach der 9. Häutung hatte ein Tier die Größe von 20 mm erreicht.

Ein Vergleich der Tiere, die als Larven im Juli bzw. September gefangen waren, zeigt, daß nach den einzelnen Häutungen die Größe für die Tiere nach der gleichen Häutung die gleiche ist, obgleich der Zeitpunkt, zu dem die späteren Häutungen einsetzten, für diese beiden Gruppen sehr verschieden ist, da für die September-Tiere die Ruheperiode schon nach der 2. Häutung eintrat, während die Juli-Tiere noch 5—6 Häutungen machten.

Auf Grund dieser Versuche können wir also annehmen, daß ein Tier von beispielsweise 14,8 mm Größe, welches Anfang Mai häutete (23. 5.) und danach 15,5 mm groß war, 7—8 Häutungen hinter sich hat. Es häutete darauf noch dreimal nach 57, 60 und 61 Tagen. Nach dieser letzten Häutung hatte es die Größe von 26 mm, dann folgte die Ruheperiode. Ein anderes Tier von 26 mm häutete am 15. 8. (31 mm), um dann in die Ruheperiode einzutreten. Im nächsten, seinem dritten Lebensjahr, häutete es noch dreimal und erreichte mit 50 mm die nächste Ruheperiode.

Von 20 Tieren (über 46 mm Größe), also sicherlich solchen, die im 4. Lebensjahr standen, die ich im Juni (26. 6. 36) aus Finkenwärder erhalten hatte, häuteten die ersten am 15. 9. 36, die letzten am 2. 10. 36. Nach der Häutung hatten die Tiere eine Größe von über 51 mm und traten dann in die Ruheperiode.

Zusammenfassend können wir sagen, daß sich die Wollhandkrabben in der Jugend häufiger häuten. Je älter und größer sie werden, desto seltener häuten sie sich und je größer und älter sie werden, desto weiter wird der nächste Häutungstermin hinausgeschoben. Die größte Zahl der Häutungen fällt in das erste Lebensjahr. Sie beträgt unter Ausschluß der Larvenhäutungen 6—8, wobei die Tiere eine Panzerlänge von 10—15,5 mm erreichen. PANNING (1937) kommt auf Grund seiner bevölkerungsstatistischen Untersuchungen zu ähnlichen Ergebnissen. Er stellt für ein Jahr nach dem Schlüpfen eine Durchschnittslänge von 13 mm fest. Im 2. Jahr finden nach unseren bisherigen Feststellungen 4—5 Häutungen statt (Gesamtzahl 10 bis 13 Häutungen vom 1. Bodenstadium an gerechnet). Die Panzerlänge dieser Tiere liegt zwischen 20—27 mm. PANNING (1937) kommt auf Grund seiner Untersuchungen auf eine Durchschnittslänge von 25 mm im 2. Jahr. Im 3. Jahr häuten sich die Tiere nur noch 2—3 mal, wobei sie eine Größe von 33—40 mm erreichen können. Ähnliche Ereignisse fand PANNING (1937) bei seinen Untersuchungen. In dem folgenden Jahr dürften noch zwei Häutungen auftreten. Tiere von über 46 mm häuten aber nur noch einmal im Jahr, wie sich aus den Untersuchungen ergab. Wir können also Wollhandkrabben von 50 mm als im fünften Lebensjahr stehend ansehen. Die Tiere können schon im dritten Lebensjahre geschlechtsreif werden, doch zeigt uns die Zusammensetzung der Laichschwärme, daß dies bei den meisten erst im 4. und 5. Jahr geschieht.

Tabelle 4.

Wachstumsreihen von Wollhandkrabben (in Aquarien gehalten, Panzerlänge in mm).

Ausgangs- größe (Datum)	1. Häutg.	2. Häutg.	3. Häutg.	4. Häutg.	5. Häutg.	6. Häutg.	7. Häutg.	8. Häutg.	9. Häutg.
	Erreichte Längengröße (nach Tagen)								
3,0 (5. 7.)	4,1 (11)	5,0 (9)	5,9 (10)	7,0 (18)	9,5 (18) 9. 9.	tot			
3,0 (5. 7.)	4,0 (11)	5,0 (9)	7,0 (11)	8,0 (18)	10,0 (15) 6. 9.	tot			
3,0 (5. 7.)	4,0 (11)	5,0 (10)	7,0 (17)	8,0 (20)	11,0 (24) 5. 10.	13,5 (159) 13. 3.	tot		
3,0 (5. 7.)	3,9 (11)	5,0 (12)	7,0 (14)	8,1 (12)	12,0 (18) 9. 9.	14,8 (167) 23. 2.	15,5 (42)	18,0 (57)	tot
3,0 (5. 7.)	4,2 (11)	5,1 (9)	6,0 (10)	7,5 (16)	11,0 (12) 31. 8.	13,9 (132) 23. 2.	11,0 (77)	tot	
3,0 (8. 9.)	3,9 (16)	4,3 (16) 10. 10.	6 (177) 6. 4.	tot					
3,1 (5. 7.)	4,1 (11)	5,0 (9)	5,9 (12)	7,0 (15)	9,0 (16) 5. 9.	10,0 (165) 9. 3.	12,0 (82)	13,2 (50)	tot
3,1 (5. 7.)	4,0 (11)	4,5 (12)	6,0 (11)	7,0 (14)	9,0 (21)	10,0 (35) 17. 10.	13,3 (140) 6. 3.	tot	
3,1 (8. 9.)	4,3 (11)	5,0 (14) 3. 10.	6,7 (139) 20. 2.	7,7 (52)	tot				
3,2 (8. 9.)	4,4 (13)	5,2 (14) 3. 10.	tot						
3,2 (8. 9.)	4,2 (13)	5,1 (19) 29. 9.	tot						
3,3 (5. 7.)	4,0 (11)	5,0 (12)	6,0 (12)	7,1 (18)	8,0 (23) 20. 9.	10,0 (167) 6. 3.	12,0 (42)	tot	
3,3 (5. 7.)	4,3 (11)	5,5 (9)	6,5 (13)	8,0 (15)	9,5 (20)	10,0 (37) 16. 10.	14,5 (137) 3. 4.	17,2 (40)	20 (65)
3,5 (5. 7.)	4,0 (11)	5,0 (9)	6,1 (7)	8 (18)	tot				
3,5 (5. 7.)	4,0 (11)	5,0 (9)	5,5 (17)	6,8 (12)	8,5 (17)	11,5 (27) 31. 9.	15,0 (163) 13. 3.	17,9 (46)	tot
3,5 (5. 7.)	4,0 (11)	5,0 (9)	6,2 (11)	7,5 (18)	9,2 (27)	10,1 (31) 19. 10.	12,5 (130) 26. 2.	11,0 (58)	tot
3,5 (8. 9.)	4,1 (11)	4,9 (17) 30. 9.	6,7 (164) 13. 3.	8,0 (59)	9,7 (35)	10,9 (28)	13,0 (61)	15,0 (277)	tot
3,6 (5. 7.)	4,0 (11)	5,9 (11)	6,9 (12)	7,5 (12)	tot		12. 9.	28. 4.	

Daten in Fettdruck: Beginn und Ende der Ruheperiode.

OTTO (1935) und KAMPS (1937) berichten, daß sie im November 1933 Tiere mit einer mittleren Panzerbreite von 19,1 mm fanden, im November 1934 dagegen solche mit einer Breite von 53,7 mm. Das wäre eine Verdreifachung der Größe im 1. Jahre. KAMPS (1937) stützt diese Behauptung durch eine Berechnung der einzelnen Größenzuwächse (d. h. der prozentualen Breitenzunahme), die er an den Wollhandkrabben aus den Groningenschen Kanälen feststellt. Was die Befunde der prozentualen Breitenzunahme anbelangt, so stehen KAMPS (1937) insgesamt nur 52 Daten zur Verfügung. Ich selbst habe dagegen 362 Daten, aus denen sich Mittelwerte errechnen lassen, die einen weit geringeren Zuwachs für die einzelnen Größenstufen ergeben. Würde ich allerdings nur deren Höchstwerte nehmen, so ergäbe sich ein ähnliches Bild für den Längenzuwachs auch für die Elbe.

KAMPS berechnet für die Zeit von November 1933 bis November 1934 insgesamt 5 Häutungsperioden und gibt die Zeit zwischen 2 Häutungen mit 45, 21 und 30 Tagen an. Nach meinen Feststellungen nimmt aber die Zeit zwischen 2 Häutungen mit der Größe sehr zu, so daß auch hier die berechnete Tabelle XIV von KAMPS (1937) nicht mit unseren Ergebnissen übereinstimmt.

Bedingt durch das gewaltige Stromgebiet der Elbe haben wir in Deutschland eine bessere Einsicht in die Verteilung der Wollhandkrabbenbevölkerung als in Holland. Gerade die Strömung, die in den holländischen Kanälen fehlt, zieht bei uns die Bevölkerung auseinander und ermöglicht uns so, vieles deutlicher zu sehen. Wenn wir in einem Gebiet bei uns im November und Mai Tiere von 19 und 24 mm feststellen, so wissen wir heute, daß es aufwandernde Krabben sind, während Tiere von 54 mm im September in demselben Gebiet als abwandernde Krabben sofort erkannt werden. Ich möchte deshalb, wie PANNING, annehmen, daß es sich in dem von KAMPS erwähnten Fall um eine ähnliche Erscheinung handelt. Sprechen doch PANNINGS (1937) und meine Untersuchungen gegen ein so schnelles Wachstum der Wollhandkrabben.

Schriftenverzeichnis.

1. BROEKHUYSEN, jr. G. J., On development, growth and distribution of *Carcinides Maenas* L. Arch. Néerland. d. Zoologie, Bd. II, 1936.
2. KAMPS, L. F., Die chinesische Wollhandkrab in Nederland. Diss. Groningen, 1937.
3. OTTO, J. P., Über die physiologische Deutung der Ausstülpungen des Perikarps bei Krabben usw. Zool. Anz., Bd. 117, 1936.
4. OTTO, J. P. & KAMPS, L. F., Die chinesische Wollhandkrabbe in den Niederlanden, besonders in den Provinzen Groningen und Friesland. Zool. Anz., Bd. 110, 1935.
5. PANNING, A., Die Verteilung der Wollhandkrabbe über das Flußgebiet der Elbe nach Jahrgängen. Mitt. a. d. Hamb. Zool. Museum und Institut, Bd. 47, 1937.
6. PETERS, N., PANNING, A., SCHNAKENBECK, W., Die chinesische Wollhandkrabbe in Deutschland. Zool. Anz. Erg.-Bd. zu Bd. 104, 1933.

Systematisches über *Eriocheir sinensis* H. MILNE-EDWARDS.

Von A. PANNING, Hamburg.

1. Die Gattung *Eriocheir* DE HAAN in Ostasien.

Langjährige Beobachtung hat uns zu der Annahme geführt, daß die chinesische Wollhandkrabbe nicht einmalig zufällig, sondern mehrfach, vielleicht sogar häufig nach Deutschland eingeschleppt worden ist, und daß sich die Einschleppung jährlich wiederholen kann. Es ist dann nicht unmöglich, daß auch andere Arten dieser Gattung nach Europa herüberkommen oder schon gekommen sind, selbst wenn sie bisher nicht beobachtet wurden. Aus diesem Grunde empfiehlt es sich, im Rahmen dieser Schriftenreihe die Gattung *Eriocheir* in Fern-Ost kurz zu besprechen.

Gattung *Eriocheir* DE HAAN.

Von den bisher beschriebenen Arten werden im allgemeinen folgende vier anerkannt. *E. japonicus* DE HAAN; *E. sinensis* H. MILNE-EDWARDS; *E. rectus* STIMPSON; *E. leptognathus* RATHBUN.

Eriocheir japonicus DE HAAN.

TESCH, 1918, S. 107. — PARISI, 1918, S. 101. — BALSS, 1922, S. 152. — OHSHIMA, 1935, S. 784. — SAKAI, 1935, S. 5ff. — MIYAKE, 1936, S. 510. — KEMP, 1918, S. 231.

Stirn (Vorderrand zwischen den Augen) mit zwei äußeren schwachen Dornen und zwei inneren flachen Vorwölbungen. Vorderseitenrand mit vier Dornen, von denen der letzte sehr klein ist. Rückenschild flach mit schwacher Plastik. Auf dem Rücken hinter der Stirn zwei Paar schwache gekörnelte Wülste. Schere bei den größeren Stücken auf der Außenseite mit dickem Haarpolster, das auch auf die Unterseite übergreift.

E. japonicus bewohnt die japanische Inselkette von Formosa im Süden bis zur Südspitze von Sachalin im Norden. Auf dem asiatischen Festland kommt *E. japonicus* in Wladiwostok und dem Amurgebiet (?), ferner nach SAKAI (1935, Karte Abb. 4 auf S. 11) auch an der Ostseite (am japanischen Meer) von Korea (Prov. Chosen) vor.

Eriocheir sinensis H. MILNE-EDWARDS.

TESCH, 1918, S. 107. — PARISI, 1918, S. 102. — BALSS, 1922, S. 152. — KOBAYASHI, 1925, S. 416. — SHEN, 1932, S. 172ff., Textfig. 108—110, Taf. 7 Fig. 5. — KAMITA, 1935, S. 67. — SAKAI, 1935, S. 2, Taf. 1 Fig. 1, Taf. 2 u. 3. — KOLLER, 1937, S. 13. — KEMP, 1918, S. 231.

Stirn mit vier scharfen Dornen; in der Mitte mit tieferem Einschnitt. Vorderseitenrand mit vier Dornen, der letzte klein. Rückenschild stark gewölbt und bei den größeren Stücken mit kräftiger Plastik. Hinter der Stirn drei Paar kräftige gekörnelte Wülste. Schere bei den größeren Stücken auf der Außenseite mit dickem Haarpolster, das auch auf die Unterseite über-

greift. Haarpolster beim Männchen stärker als beim Weibchen. (Bei Tieren mit altem Panzer ist das Haarpolster oft abgeschauert.)

Der Kern des Verbreitungsgebietes in China liegt wohl zwischen dem Jang-tse-kiang und dem Peiho. Nach Süden reicht es bis in die Provinz Fokien; das Hamburger und das Bremer Museum besitzen Stücke aus Futschau. Im Norden bewohnt *E. sinensis* sicher die ganze Küste des Gelben Meeres. Nach KAMITA (1935) und SAKAI (1935) findet sich *E. sinensis* noch an der Westküste von Korea (Prov. Chosen); KOBAYASHI (1925) rechnet auch den *Eriocheir* der Ostküste von Korea zu *E. sinensis*.

E. sinensis und *E. japonicus*.

1933 habe ich von der Möglichkeit gesprochen, daß *E. sinensis* und *E. japonicus* Klimaformen einer einzigen Art sein könnten. Dies ist wohl falsch. Immerhin sind die Unterscheidungsmerkmale unzuverlässig, wenn man Tiere beider Arten vom Rande der Verbreitungsgebiete vergleicht. 1933 hatte ich einen *E. japonicus* aus Wladiwostok der Münchner Staatssammlung zur Untersuchung in Hamburg. In der abgeschwächten Stirnausbildung glich dieses Stück ganz der Elbwohlfhandkrabbe der Jahre 1931—33.

Bezüglich des *Eriocheir* von Korea schreibt KOBAYASHI (1925 S. 416) „After my examination comparing the specimens from Japan proper (Okayama and Wakayama Prefectures), i. e., *E. japonicus*, with the specimens from Chosen, it was shown that the latter resemble closely those of Shanghai, differing, however, from those of Japan proper, in the pointed processes of the frontal and lateral margin of carapace“. Brieflich schreibt er hierzu „it is difficult to distinguish *E. sinensis* from *E. japonicus* in Korea“.

Im Süden Chinas liegen die Verhältnisse ähnlich. Die Hamburger Sammlung besitzt 8 Weibchen (26, 30, 35, 37 mm, ferner mit Eiern 27, 30, 34, 35 mm) und 6 Männchen (11, 25, 28, 28, 35, 37 mm) (Mus. Hbg. Kat. 3784, 3904, 3909—3911) aus Futschau, Prov. Fokien, China. Nur bei einem Stück ist das dritte Wulstpaar auf dem Rückenschild gut ausgebildet; bei den übrigen ist es nur ganz schwach angedeutet oder vollständig verschwunden (Abb. 2); bei 4 Stücken des Bremer Museums (Kat. 115 u. 696) (Weibchen 33 mm, Männchen 27, 30, 33 mm), welche Herr Dr. WAGNER mir freundlicherweise übersandte, ist das dritte Wulstpaar nur durch einige Körnchen angedeutet; das Fehlen dieses Wulstpaares ist aber ein Merkmal für *E. japonicus*.

Es scheint danach, daß jede der beiden Arten an den Grenzen des Verbreitungsgebietes in Richtung auf die andere Art hin abändert.

Eriocheir leptognathus RATHBUN.

E. leptognathus RATHBUN, 1914, S. 353, Taf. 33 Fig. 2 u. 3. — KEMP, 1918, S. 232. — TESCH, 1918, S. 107. — (?) BALSS, 1922, S. 152. — SAKAI, 1935, S. 6. — KAMITA, 1936, S. 6. *E. rectus* SHEN, 1932, S. 178, Textfig. 111—113, Taf. 7 Fig. 6. *Utica sinensis* PARISI, 1918, S. 102, Fig. 3, Taf. 8 Fig. 1.

Stirn dreiteilig; seitlich je ein kleiner Dorn; das unpaare Mittelstück breit abgeflacht. Vorderseitenrand mit 3 Dornen. Rückenschild nur schwach plastisch. Ischium und Merus des dritten Kieferfußes länger und schmaler als bei *E. sinensis* und *E. japonicus*. Schere nur auf der Unterseite behaart.

Verbreitungsgebiet von der Provinz Fokien im Süden bis zur Halbinsel Korea im Norden (KAMITA 1936). Das Hauptverbreitungsgebiet liegt wohl um die Tschili-Bucht im Norden (SAKAI 1935).

Das Hamburger Museum besitzt 10 *E. leptognathus* aus Futschau, Prov. Fokien China, Mus. Hbg. Kat. 3908 (6 Weibchen 6, 6, 9, 9, 10, 12 mm; 4 Männchen 5, 8, 9, 9 mm). Herr Prof. BALSS-München übersandte mir freundlicherweise 2 *E. rectus* SHEN von der Halbinsel Liaotung, China, welche

nach SAKAI (1935, S. 6) und auch meiner Ansicht nach zu *E. leptognathus* gehören. Bei allen genannten Stücken zeigt die Stirn jederseits einen kleinen spitzen Dorn und einen breiten unpaaren Mittellappen. Bei den kleinsten Stücken ist der Mittellappen gerade oder höchstens ganz schwach nach außen gebogen. Bei den größeren Hamburger Stücken und bei den beiden Münchner Stücken ist er in der Mitte leicht eingedellt. Auf dem Rücken finden sich etwa in der Gegend, wo das zweite Wulstpaar zu erwarten wäre, zwei symmetrische, lange, schmale Streifen Körnelung, quer gestellt, in einem nach vorn schwach konkaven Bogen. Diese Stücke, die Hamburger wie die Münchner, haben drei Seitendornen; ihre Scheren sind nur auf der Unterseite behaart.

Meine 1933 (PANNING 1933, S. 9) geäußerte Vermutung, daß *E. leptognathus* eine Jugendform von *E. sinensis* sei, ist falsch.

Eriocheir rectus STIMPSON (?).

STIMPSON, Proc. Ac. Philadelphia, 1858, S. 103. — KINGSLEY, Proc. Ac. Philadelphia, 1880, S. 210. — STIMPSON, 1907, S. 125. — TESCH, 1918, S. 107.

Stirn undeutlich vierlappig. Vorderseitenrand mit 4 Dornen, von denen der letzte sehr klein ist. Plastik des Rückens schwach. Schere auf der Oberseite behaart.

E. rectus wird von TESCH (1918) als sichere Art angesehen. SAKAI (1935, S. 5) zieht ihn als Synonym zu *E. japonicus*, wie ich es 1933 getan habe. Ich ziehe es jetzt doch vor, über diese Art nicht zu urteilen, ohne die Type gesehen zu haben. SAKAI (1935, S. 6) zieht *E. rectus* SHEN 1932 als Synonym zu *E. leptognathus* und dies zweifellos mit Recht, da *E. rectus* SHEN nur 3 Seitendornen hat und da seine Scheren nur auf der Unterseite behaart sind. — Nach KEMP, 1918, S. 232, ist *E. rectus* Stimps. Syn. von *E. sinensis*.

Schluß.

In Ostasien leben: *E. japonicus* auf der japanischen Inselkette, an der Ostküste Koreas, in Wladiwostok und vielleicht auch noch im Amurgebiet; *E. sinensis* auf dem asiatischen Festland von der Provinz Fokien im Süden bis zur Westküste Koreas im Norden; *E. leptognathus* auf dem Festland von der Provinz Fokien im Süden bis zur Halbinsel Liaotung (China) im Norden; *E. rectus* (?) bei Makao.

E. japonicus und *E. sinensis* sind sehr große Arten. Beide werden über 70 mm lang. *E. sinensis* wird in China mit etwa 27 mm, in Europa erst mit etwa 38 mm Länge geschlechtsreif. *E. leptognathus* dagegen ist eine kleine Art. Obwohl augenscheinlich SHEN (Syn. *E. rectus*) und SAKAI umfangreiches Material dieser Art untersucht haben, sind Stücke über 20 mm Länge nicht bekannt geworden. Bei dieser Länge ist die Art geschlechtsreif. Über *E. rectus* STIMPSON kann ich nicht urteilen.

In der Elbe habe ich bis jetzt 6 verschiedene Gestaltsabweichungen der Elbwohlhandkrabbe gefunden. Es fragt sich, ob diese als Variationen oder Mutationen von *E. sinensis* im neuen Wohngebiet oder als Bastarde zwischen *E. sinensis* und einer anderen Art, die auch eingeschleppt sein könnte, aufzufassen sind. Für die Annahme einer Einschleppung von *E. japonicus*, welcher mit *E. sinensis* gleich groß ist, und für eine Kreuzung beider Formen in der Elbe habe ich keine Anzeichen gefunden. Eine Kreuzung zwischen *E. sinensis* und *E. leptognathus* ist bei dem Größenunterschied kaum möglich. Die Gestaltsabänderungen liegen auch in ganz anderer Richtung. Die neuen Formen, welche ich im folgenden Abschnitt beschreiben werde, sind augenscheinlich Variationen oder Mutationen von *E. sinensis* im neuen Wohngebiet.

Bei dieser Gelegenheit berichtige ich zwei frühere Irrtümer (PANNING 1933, S. 5). *Eriocheir penicillatus* DE HAAN ist nach SAKAI (1935) *Hemigrapsus penicillatus* (DE HAAN). *Eriocheir misakiensis* RATHBUN ist nach SAKAI (1935) Synonym von *Hemigrapsus longitarsis* (MIERS).



1 u. 2. *E. sinensis* aus China. 1. *E. sinensis* aus Schanghai (Kat. 24 436). — 2. *E. sinensis* aus Futschau, Prov. Fokien (Kat. 3904).

3—8. Variationen von *E. sinensis* in der Elbe. 3. *E. sinensis* var. (Kat. 24 510). — 4. *E. sinensis* var. (Kat. 25 234). — 5. *E. sinensis* forma *ronlatifrons* (Kat. 25 230). — 6. *E. sinensis* forma *acutifrons* (Kat. 25 236). — 7. *E. sinensis* forma *trilobata* (Kat. 25 238). — 8. *E. sinensis* forma *rostrata* (Kat. 24 474). Von jedem Tier ist nur die vordere Hälfte abgebildet. Die Größe der Stücke ist im Text angegeben.

2. Gestaltsabänderungen bei *Eriocheir sinensis* in der Elbe.

In der Erwartung, daß die chinesische Wollhandkrabbe unter dem Einfluß der neuen Umwelt in irgendeiner Form abändern werde, habe ich bei meinen Untersuchungen ständig auf Gestaltsabweichungen geachtet. Ich fand mancherlei Mißbildungen als Folge von Verletzungen. Anfangs habe ich solche Mißbildungen gesammelt, mußte aber bald aus Raummangel davon Abstand nehmen und das vorhandene Material vernichten. In den Jahren 1932/33 waren die Stirndornen auffallend schwach und unregelmäßig und die Rückenwülste schwach ausgebildet. Heute ist bei der Elbwollhandkrabbe die Rückenplastik wieder genau so kräftig, wie bei dem zahlreichen Material der Hamburger Sammlung aus Schanghai. Außerdem fand ich aber 6 auffallende Gestaltsabweichungen, über die ich im folgenden berichte. Drei von diesen habe ich bereits 1933 (PANNING 1933, S. 51 ff.) erwähnt.

E. sinensis H. M.-E. var. Abb. 3.

Kat. 24 510; Elbmündung; 1 Weibchen 55 mm lang; geschlechtsreif.

Stirn durch einen schmalen Einschnitt in zwei Hälften geteilt; jederseits 3 Dornen, von denen der mittlere am längsten ist. Auf dem Rücken sind die Wülste des zweiten und dritten Paares nur undeutlich voneinander getrennt.

E. sinensis H. M.-E. var. Abb. 4.

Kat. 25 234; Zollenspieker 19. 9. 1935; Weibchen 48 mm lang; geschlechtsreif; Type. — Kat. 25 237; Dömitz aus der Fanganlage am Eldeweher 19. 7. 1935; Weibchen 38 mm lang. — Kat. 25 243; Hamburg-Finkenwärder aus Aalreusen 18. 6. 1936; Männchen 25 mm lang.

Stirn normal ausgebildet. Die Wülste des ersten Paares sind miteinander verschmolzen. Die Seitenkanten der Stirn zeigen jederseits in der Höhe der Augen eine gekörnelte Verbreiterung.

Stück 25 234 wahrscheinlich Jahrg. 1931; Stück 25 237 wahrscheinlich Jahrg. 1932; Stück 25 243 Jahrg. 1934.

E. sinensis H. M.-E. forma *rondatifrons* n. f. Abb. 5.

Kat. 24 477; Parkhafen Hamburg 14. 3. 1933; Männchen 33 mm lang. — Kat. 25 230; Calbe-Saale aus der Fanganlage am Wehr 3. 7. 1935; Männchen 44 mm lang; Type. — Kat. 25 262; Brunshausen-Elbe, Stack an der Schwingemündung 19. 10. 1936; Männchen 19 mm lang.

Syn. PANNING 1933, S. 52—53 Fig. 22 A d.

Stirn ohne Dornen, bildet einen fast halbkreisförmigen Bogen zwischen den Augen; Rand der Stirn eben über der Basis mit gekörnelter Verdickung. Die beiden Wülste des ersten Paares einander genähert. Bei dem Stück 25 262 ist die Stirn etwas flacher gerundet, mehr elliptisch; die beiden Wülste des ersten Paares sind miteinander verschmolzen.

Stück 24 477 Jahrg. 1930; Stück 25 230 vielleicht Jahrg. 1932; Stück 25 262 Jahrg. 1935.

E. sinensis H. M.-E. forma *acutifrons* n. f. Abb. 6.

Kat. 24 470; Hamburger Hafen aus Quappenkorb 27. 5. 1933; Weibchen 33 mm lang. — Kat. 24 475; Hamburg Köhlbrand aus Quappenkorb 9. 3. 1933; Weibchen 33 mm lang. — Kat. 25 233; Hamburg-Finkenwärder aus Aalreuse 17. 7. 1935; Männchen 19 mm lang. — Kat. 25 236; Grütz-Havel aus der Fanganlage am Wehr 21. 7. 1935; Männchen 36 mm lang; Type.

Syn. PANNING 1933, S. 52, 53 Fig. 22 A e, f.

Die Stirn ist auf ein zwischen den Augen liegendes kleines Dreieck zurückgebildet. Das erste Wulstpaar ist bei 24 475, 25 233 und 25 236 verschwunden, bei 24 470 zu einer in der Mitte des Stirndreiecks quer ver-

laufenden unregelmäßigen Körnchenreihe umgebildet. Die Wülste des zweiten Paares sind verkleinert und einander näher gerückt. Die Wülste des dritten Paares sind zu einer nach vorn offenen V-förmigen Körnchenreihe umgebildet, welche sich an die Wülste des zweiten Paares anschließt. Bei 24 470 finden sich hinter der Lücke des zweiten Paares nur wenige Körnchen als Rest des dritten Wulstpaares.

Stücke 24 470 und 24 475 Jahrg. 1930; Stück 25 233 wohl Jahrg. 1933; Stück 25 236 Jahrg. 1932 oder 1933.

***E. sinensis* H. M.-E. forma *trilobata* n. n. Abb. 7.**

Syn. *E. sinensis* forma *leptognathus* PANNING 1934, S. 52, Fig. 22 A b, c.

Kat. 24 471; Köhlbrand Hamburg aus Quappenkorb 7. 1. 1933; Männchen 33 mm lang. — Kat. 24 473; Hamburger Hafen aus Quappenkorb 20. 4. 1933; Männchen 35 mm lang. — Kat. 24 847; Elbmündung 27. 1. 1934; Weibchen 57 mm lang, geschlechtsreif. — Kat. 25 231; Garz a. d. Havel aus d. Fanganlage am Wehr 20. 7. 1935; 2 Weibchen 21 u. 24 mm lang. — Kat. 25 232; Hamburg-Finkenwärder aus Aalreue 17. 4. 1935; Männchen 27 mm lang. — Kat. 25 235; Köhlfließ Hamburg am Ufer unter Steinen 23. 8. 1935; Männchen 12 mm lang. — Kat. 25 238; Elbmündung Herbst 1935; Weibchen 61 mm lang, geschlechtsreif; Type. — Kat. 25 239; Drage a. d. Elbe aus Aalreue 29. 4. 1936; Weibchen 34 mm lang.

Stirn verschmälert; ihre Seitenkanten konvergieren; der Vorderrand der Stirn zeigt rechts und links je einen kleinen nicht sehr spitzen Dorn und dazwischen einen breiten unpaaren Vorsprung, der teils gerundet, teils auch mehr dreieckig ist; vereinzelt in der Mitte des Vorsprunges eine sehr kleine Kerbe. Seitenrand der Stirn beiderseits ungefähr in der Höhe des vorderen Wulstpaares etwas verdickt und hier mit Körnchen besetzt.

24 847 etwa Jahrg. 1928; 24 471, 24 473 Jahrg. 1930, auch 25 538 gehört wohl hierzu; 25 231, 25 332, 25 239 Jahrg. 1933; 25 235 Jahrg. 1934. Das junge Stück 25 239 stammt von der Generation des geschlechtsreifen Weibchens 24 487 ab, welche im Winter 1933/34 zur Fortpflanzung geschritten ist. Unter Umständen ist diese Form also schon zur Fortpflanzung gekommen.

Der von mir 1933 geprägte Name *Leptognathus*-Form muß eingezogen werden, da er auf einer falschen Beurteilung des *E. leptognathus* RATHBUN fußt.

***E. sinensis* H. M.-E. forma *rostratus* PANNING. Abb. 8.**

Syn. *E. sinensis* forma *rostratus* PANNING 1933, S. 53, Fig. 22 B.

Kat. 24 474; Hamburger Hafen aus Quappenkorb 20. 4. 1933; Männchen 36 mm lang; Type. — 24 476; Hamburg Köhlbrand aus Quappenkörben 7. 1. 1933; Weibchen 31 mm, Männchen 34 mm lang. — Kat. 25 229; Calbe a. d. Saale aus d. Fanganlage am Wehr 3. 7. 1935; Männchen 38 mm lang. — Kat. 25 240; Hamburg Parkhafen 10. 7. 1936; Männchen 32 mm lang. — Kat. 25 242; Hamburg-Finkenwärder aus Aalreue 18. 6. 1936; Männchen 23 mm lang.

Stirn verschmälert, Augenhöhlen verbreitert, so daß die zweiten Antennen frei liegen. Stirn am Grunde sehr schmal, mit auseinanderstrebenden Seiten; Stirn vorn jederseits mit einer kleinen Spitze und dazwischen einem vorspringenden Dreieck. Sie sieht wie ein kleines Rostrum aus. Oberfläche der Stirn tief ausgehöhlt. Das erste Wulstpaar zu einer Körnchenleiste an der engsten Stelle der Basiseinschnürung der Stirn umgebildet. Die Reste des dritten Wulstpaares umgebildet zu einem nach vorn offenen V, das auch hinten nicht ganz geschlossen ist, und das sich unmittelbar an die Wülste des zweiten Paares anschließt. Viertes Seitendorn sehr schwach.

24 474, 24 476 Jahrg. 1930; 25 229 Jahrg. 1932; 25 240 Jahrg. 1933 oder 1934; 25 242 Jahrg. 1934.

Schluß.

Im Laufe der Zeit habe ich in der Elbe 6 Variationen der Wollhandkrabbe gefunden. Bei den beiden ersten sind die Gestaltsveränderungen so gering, daß ich davon Abstand genommen habe, sie besonders zu bezeichnen. Ich erwähne sie nur, um die Mannigfaltigkeit der Abänderungen aufzuzeigen. Bei den übrigen vier Formen sind jedoch die Abweichungen von der typischen Gestalt beträchtlich. Es fragt sich, ob es sich hierbei um Zufallsbildungen handelt, die bei der Fortpflanzung von der großen Masse wieder aufgesogen werden, oder ob sie sich als Variationen dauernd erhalten werden. Im ganzen habe ich 26 Stück dieser Variationen gefunden; von der *Trilobatus*-Form z. B. 9 Stück. Im allgemeinen ist dies eine für systematische Arbeiten gute Stückzahl. Aber sie sind aus rund 45 000 Tieren herausgesucht, die mir im Laufe der Zeit durch die Hände gegangen sind. Bislang sind diese Formen also noch sehr selten. Beachtenswert ist hingegen, daß die gesammelten Tiere meist verschiedenen Jahrgängen entstammen. Ein endgültiges Urteil über diese Formen ist wohl erst nach Ablauf eines längeren Zeitraumes und nach Beschaffung größeren Materials möglich.

Schriftenverzeichnis.

- BALSS, H., 1932. Ostasiatische Decapoden IV. Die Brachyrynchen (Cancridea). Arch. Naturgesch. Jahrg. 88, Abtlg. A, Heft 11.
- KAMITA, T., 1935. On the Brachyura of the West Korean Waters (Yellow Sea). Zoolog. Society of Japan, Tokyo.
- KOBAYASHI, H., 1925. On the final and intermediate Hosts of Lung-fluke in Chosen. Transact. of the 6th Congress of the Far Eastern Association of Tropical Medicine, Tokyo.
- KOLLER, G. R., 1937. Untersuchungen an *Eriocheir sinensis* I. Zoolog. Anz. Bd. 118.
- MIYAKE, S., 1936. Reports on the Brachyura of Riukiu Islands collected by the Yaéyama Expeditions during the Years 1932—1934. II. A List of the known species of the Brachyura from Ishigaki-shima. Annotationes Zoologicae Japonensis, Bd. 15.
- OHSHIMA, H., 1935. A Glimpse on Animals of the Yaéyama-Group, Riukiu. Botany and Zoology. Bd. 3.
- PANNING, 1933 in PETERS, PANNING und SCHNAKENBECK: Die chinesische Wollhandkrabbe in Deutschland. Zool. Anz. Erg.-Bd. zu Bd. 104.
- PARISI, B., 1918. I Decapodi giapponesi del Museo di Milano. Atti Soc. Ital. Sci. Nat. del Museo Civico di Storia Naturale Milano. Bd. 57.
- RATHBUN, M., 1914. Descriptions of new species of crabs of the families Grapsidae and Ocypodidae. Proc. U. S. Nat. Mus. Bd. 46.
- SAKAI, T., 1935. Crustacea of Jehol. Tribe Brachyura (Order Decapoda). Report of the first Scientific Expedition to Manchoukuo, Sect. 5, Div. 1, Part 2.
- SHEN, J., 1932. Brachyuran Crustacea of North China. Zoologica Sinica Bd 9, Heft 1.
- STIMPSON, W., 1907. Report on the Crustacea (Brachyura and Anomura) collected by the Noth Pacific Exploring Expedition 1853—1856. Smithsonian Miscellaneous Collections Bd. 49, Nr. 1717.
- TESCH, J. J., 1918. The Decapoda Brachyura of the Siboga Expedition I. Siboga Monograph. 39c.
- KEMP, ST., 1918. Crustacea decapoda and Stomatopoda. Mem. Asiat. Soc. Bengal, Bd. 6.

Zur Fortpflanzungsbiologie der Wollhandkrabbe (*Eriocheir sinensis* MILNE EDWARDS).

Von NICOLAUS PETERS, Hamburg.

(Mit Beiträgen von R. GÖNNERT, Hamburg.)

Mit 13 Abbildungen im Text.

Einleitung.

Bei der Wiederaufnahme der Wollhandkrabben-Untersuchungen auf dem Gebiet der Fortpflanzungsbiologie handelte es sich darum, festzustellen, wie weit die im Jahre 1933 in der Monographie PETERS, PANNING und SCHNAKENBECK, „Die chinesische Wollhandkrabbe in Deutschland“ niedergelegten Beobachtungen einer eingehenden Nachprüfung standhalten würden, und wie weit gleichzeitig die noch bestehenden Lücken in der Erforschung dieser Fragen durch planmäßige Untersuchungen im Freien und im Laboratorium vielleicht ausgefüllt werden könnten. Hierbei galt es, vor allem die bis dahin ganz unzulänglich bekannten Umweltbedingungen zu erforschen, die für die einzelnen Fortpflanzungsvorgänge — Paarung, Befruchtung, Eiablage, Austragen der Eier, Schlüpfen und Aufwachsen der Larven — sowie für das Schicksal der abgelaichten Krabben notwendig und hinreichend sind. Insbesondere scheint hierbei dem Salzgehalt des umgebenden Wassers ein entscheidender Einfluß zuzukommen.

Es wurde daher versucht, wiederum für ein volles Jahr, und zwar vom August 1935 bis zum Juli 1936, das Laichgeschäft im Mündungsgebiet der Elbe zu überwachen, wie es in ähnlicher Weise bereits für die Laichzeit 1932/33 geschehen war. Einige mehrtägige sorgfältig vorbereitete Untersuchungsfahrten im August 1935 und Juni 1936 führten uns in das Mündungsgebiet der Elbe und durch den Kaiser-Wilhelm-Kanal bis in die Kieler Förde. Wir unternahmen auf diesen Fahrten Versuchsfischerei mit dem Grundscheppnetz und dem Brutnetz, um einerseits die laichreifen oder eiertragenden Weibchen der Wollhandkrabben, andererseits die geschlüpften Larven zu erbeuten. Hand in Hand damit gingen eingehende Beobachtungen der Strömungsverhältnisse und Salzgehaltsbestimmungen.

Außerdem wurden in der genannten Zeit von den Fischern des Untereelbegebietes und des Kaiser-Wilhelm-Kanals mehr als 30 Fangproben laichreifer Wollhandkrabben — insgesamt mehr als 2000 Stück — bezogen und im Institut untersucht, und zwar solche aus dem Süßwassergebiet der Umgebung von Hamburg wie auch aus dem Brack- und Seewassergebiet der Elbmündung und aus dem Nord-Ostsee-Kanal.

Die daneben im Zoologischen Museum in Hamburg angesetzten Aquarienversuche erstreckten sich über die Fortpflanzungszeiten 1935/36 und 1936/37 und umfaßten 45 Becken, in denen bei wechselnder Versuchsanordnung in Wasser von verschiedenen Salzgehaltsstufen die Fortpflanzungsvorgänge möglichst genau beobachtet wurden. Dabei gelang es, allein im Winter 1936/37 etwa 130 Tiere zur Paarung und nicht weniger als 45 Weibchen zur Eiablage zu bringen.

Diese Bearbeitung der Fortpflanzungsbiologie war eine Gemeinschaftsarbeit im besten Sinne. Die mühsamen Paarungs- und Aufzuchtversuche in der Gefangenschaft wurden mit unermüdlichem Eifer und in gewissenhafter Weise von dem Betriebsassistenten der Anstalt, Herrn FERDINAND BUHK durchgeführt. Ferner haben sich die Herren Dr. GÖNNERT und Dr. KURT SCHUBERT eifrig an diesen Arbeiten beteiligt, während Herr Dr. ALBERT PANNING bereitwilligst den genannten Herren mit Rat und Tat zur Seite stand, als ich 1936/37 acht Monate mit der ersten deutschen antarktischen Walfangexpedition unterwegs war. Der Hamburgische Fischereiaufseher, Herr Kapitän HANS FICK, war uns wiederum ein bereitwilliger und unentbehrlicher Begleiter auf den Untersuchungsfahrten, die auch die Unterstützung der Herren Oberfischmeister Dr. HEIDRICH-Altona und Dr. NEUBAUER-Kiel, sowie des Reichskanal-amtes in Kiel fanden. Ich bin allen freundlichen Helfern zu aufrichtigem Danke verpflichtet und füge hinzu, daß auch dieser Teil der Wollhandkrabbenuntersuchungen nur möglich war durch die von der Deutschen Forschungsgemeinschaft in Berlin zur Verfügung gestellten Mittel.

Unseren so mit vereinten Kräften durchgeführten Bemühungen gelang es, eine Reihe wesentlicher Beobachtungen und Feststellungen zu machen. Wenn wir nicht alle Punkte der Fortpflanzungsbiologie klären konnten und wiederum Lücken geblieben sind, so sind dreierlei Gründe dafür maßgebend. Zum ersten sind alle Untersuchungen im Freien auf dem offenen Gewässer der Elbmündung wegen der Witterungs- und Gezeitenverhältnisse außerordentlich schwierig, um so mehr als Paarung und Eiablage gerade in das Winterhalbjahr fallen, wo man im Paarungsgebiet fast immer mit schlechtem Wetter und bewegtem Wasser rechnen muß und schon größere seetüchtige Fahrzeuge verwenden müßte, wenn man Terminfahrten durchführen wollte. So konnten wir mit dem uns zur Verfügung stehenden kleineren Fahrzeug nur im August und Juni Fahrten unternehmen und mußten uns im übrigen darauf beschränken, Beobachtungsmaterial von den Fischern zu beziehen. Aber auch die Fischer — und darin liegt der zweite Hinderungsgrund — fangen nur spärlich laichreife Weibchen, und so war es sehr schwer, laufende Beobachtungsreihen zusammenzubringen, obwohl wir mit zuverlässigen Gewährsleuten in persönlicher Verbindung standen. Der dritte Grund besteht in der Schwierigkeit, die Wollhandkrabbeneier und -larven in der Gefangenschaft zur Entwicklung zu bringen, zu ernähren und am Leben zu erhalten.

In der nun folgenden Schilderung der Untersuchungen halten wir uns an den natürlichen Ablauf der Fortpflanzungsvorgänge und beginnen mit der Wanderung der geschlechtsreifen Tiere zum Paarungsgebiet.

Zahlenverhältnis der Geschlechter und Wanderzeit bei den abwandernden Wollhandkrabben.

Bereits früher konnte ich wahrscheinlich machen (PETERS und PANNING 1933, S. 118), daß die Masse der geschlechtsreifen Männchen vor den Weibchen abwandert, was sich auch daraus vermuten ließ, daß zu Beginn der Paarungszeit im Paarungsgebiet der Niederelbe ganz vorwiegend Männchen anzutreffen sind. Die darauf folgenden Weibchen müssen die dichten Schwärme der Männchen passieren, werden begattet und entziehen sich den aufdringlichen Geschlechtspartnern dadurch, daß sie sich weiter seewärts in stärker salzhaltiges Wasser begeben, wo fast den ganzen Winter über allein eiertragende Weibchen angetroffen werden.

Dies verschiedene Verhalten der Geschlechter bei der Talwanderung kann durch mehrere neue Beobachtungen gestützt werden.

Im Herbst 1935 erhielten wir von verschiedenen Elbfischern 13 Proben abwandernder Krabben aus der Elbe in der Umgegend von Hamburg (von Zollenspieker bis Twielenfleth), bei denen sich folgende Verteilung der Geschlechter ergab:

Zeit	Männchen	Weibchen	Zusammen
8. 8.—30. 8.	112	90	202
6. 9.—25. 9.	78	111	189
2. 10.—1. 11.	71	96	167
Summe	261	297	558

Im Herbst 1936 bearbeitete Herr Dr. SCHUBERT 6 Proben abwandernder Krabben aus der Elbe bei Finkenwärder:

Zeit	Männchen	Weibchen	Zusammen
15. 8.	78	63	151
5. 9.—15. 9.	111	140	251
3. 10.—4. 11.	70	146	216
Summe	259	349	608

Nach beiden Beobachtungsreihen überwogen demnach im August die Männchen, im September und Oktober dagegen die Weibchen.

Eine sehr gute Bestätigung dieser Verhältnisse gibt das Fangergebnis abwandernder Wollhandkrabben bei Oldenburg, wo der Gewässerwart Herr E. A. KÜHLING-Oldenburg auf meine Bitte hin in bereitwilliger Weise sich der Mühe unterzog, eine Zählung der Geschlechter bei sämtlichen im Herbst 1935 am Hunte-Kraftwerk gefangenen abwandernden Krabben vorzunehmen. Der Fang der seewärts wandernden großen Krabben vor dem Gitter des Turbinenwerkes setzte am 20. 8. ein, war im September bei weitem am stärksten und hörte mit dem 15. 10. wieder auf. Das Ergebnis der Tagesfänge läßt sich folgendermaßen zusammenfassen:

Zeit	Männchen	Weibchen	Zusammen
20. 8.—31. 8.	154	101	255
1. 9.—15. 9.	1036	649	1685
16. 9.—30. 9.	966	984	1950
1. 10.—15. 10.	142	281	423
Summe	2298	2015	4313

Im August überwogen somit in der unteren Hunte (Nebenfluß der Weser) die Männchen um etwa 50 %, im Oktober dagegen die Weibchen um ungefähr 100 %.

Nach brieflicher Mitteilung von Herrn Baurat LANDMARK in Bremen begann am Weserwehr bei Hemelingen die Abwanderung der großen Krabben im Jahre 1937 am 19. August. Unter den gefangenen ersten 500 kg sollen die Männchen ganz stark überwogen haben.

Es ist wohl kaum nötig, darauf hinzuweisen, daß die Hauptwanderzeit der Geschlechter von der Lage des Ortes abhängig ist und wahrscheinlich auch von der Witterung beeinflußt werden kann. Nach den geschilderten neuen Beobachtungen dürfte aber kein Zweifel mehr bestehen, daß tatsächlich die Menge der Männchen vor derjenigen der Weibchen abwandert. Diesem Verhalten entspricht auch der Umstand, daß die Geschlechtsprodukte bei den Männchen beträchtlich eher (im Durchschnitt schätzungsweise einen Monat früher) ihre Reife erlangen als bei den Weibchen, was übereinstimmend für 1935 und 1936 von Herrn Dr. GÖNNERT und Herrn BUHK festgestellt wurde. Für die natürlichen Paarungsgebiete in den Flußmündungen erscheint dies als eine sinnvolle Einrichtung; denn, da die Männchen nicht so weit seewärts wandern wie die Weibchen und sich auf einer bestimmten Strecke des Unterlaufes stauen, besteht für die durchwandernden Weibchen eine größtmögliche Aussicht auf erfolgreiche Paarung.

Paarung und Eiablage

Die Paarung geht erfolgreich nur im salzigen Wasser vonstatten; denn, wenn auch scheinbare Paarungsvorgänge im Süßwasser beobachtet wurden, so erfolgte doch niemals eine Eiablage darauf, die erfahrungsgemäß in den nächsten 24 Stunden nach der Paarung stattfindet.

Wir versuchten nun, die Grenzen des für die Befruchtung notwendigen Salzgehalts festzulegen. Die obere Grenze des Salzgehaltes, bei dem die Paarung im Elbegebiet vor sich geht, wäre dort zu suchen, wo die Männchen die Wanderung seewärts einstellen. Diese Orte dürften stets oberhalb von Cuxhaven liegen. Da nun der mittlere Salzgehalt bei Cuxhaven nach KOLUMBE (1928) 24,2 ‰ bei Flut und 20,0 ‰ bei Ebbe beträgt, so ist anzunehmen, daß unter natürlichen Umständen die Paarung fast immer bei einem Salzgehalt von weniger als 25 ‰ vor sich geht.

Die untere Grenze des Salzgehaltes für die Paarung dürfte im Elbegebiet in der Regel über 6 ‰ liegen; denn der durchschnittliche Salzgehalt in

der Nähe von Brunsbüttel beträgt $9,6\text{‰}$ bei Flut und $5,6\text{‰}$ bei Ebbe, und das Paarungsgebiet befindet sich wahrscheinlich immer unterhalb von Brunsbüttel.

Eine genaue Festlegung der Salzgehaltsgrenzen für die Paarung ist aber durch Beobachtungen im Freien nicht möglich, da sich die Umweltverhältnisse wegen der Gezeiten und der stark wechselnden Oberwassermengen, die der Strom seewärts führt, dauernd ändern. Wir zogen daher zur Klärung der Frage Aquariumversuche hinzu.

Als Versuchstiere wurden große abwandernde Krabben aus dem Elbegebiet in der Umgebung von Hamburg benutzt, die aus reinem Süßwasser stammten. Die Tiere vertrugen die plötzliche Überführung in salzhaltiges Wasser recht gut. Die Pärchen wurden in Becken mit folgenden Salzgehaltstufen¹⁾ gehalten: 2‰ , 5‰ , 8‰ , 11‰ usw. bis 32‰ . Das Kennzeichen einer erfolgreichen Paarung ist die bald darauf erfolgende Eiablage.

Wir hatten früher zu solchen Versuchen stets Material aus den Paarungsgebieten der Unterelbe, also aus salzhaltigem Wasser verwendet; diese Tiere schritten meistens sofort zur Paarung. Ganz anders verhielten sich jetzt die aus dem Süßwasser pärchenweise zum ersten Male in salzhaltiges Wasser gesetzten Tiere; wir mußten sie erst längere Zeit in Salzwasser halten, weil die Geschlechtsprodukte die letzten Stadien der Reifeentwicklung wahrscheinlich nur im Seewasser durchzumachen vermögen.

Zwei Weibchen vom 29. 9. 1936 kamen erst nach einem Aufenthalt von nicht weniger als 36 und 40 Tagen im Salzwasser zur Paarung und Eiablage. Die Tiere waren anscheinend noch weit in der Entwicklung der Geschlechtsprodukte zurück gewesen. Weitere 16 Weibchen aus den Monaten November bis Januar, die ebenfalls aus dem Süßwasser stammten, brauchten zur Ausreifung und erfolgreichen Paarung zwischen 7 und 14 Tage Aufenthalt im Seewasser. Demnach scheint es so, daß Weibchen, die ihre weiteste im Süßwasser mögliche Reife erreicht haben, zur vollkommenen Ausreifung und Paarung mit Eiablage mindestens einen Aufenthalt von einer Woche im Brack- oder Seewasser benötigen.

Nach diesen neusten Erfahrungen darf man wohl annehmen, daß man zu Paarungsversuchen auch abwandernde Krabben aus dem Mittel- und Oberlauf der Flüsse benutzen kann und daher nicht auf Material aus den Mündungsgebieten angewiesen ist. Bedingung ist nur, daß man die Tiere in Salzwasser ausreifen läßt.

Bei der Durchführung der Paarungsversuche zeigte es sich nun, daß erfolgreiche Paarung mit Eiablage nur in den Becken mit 5‰ und mehr Salzgehalt vor sich ging. Auffallenderweise verlief jedoch die Eiablage in Wasser von 5‰ , 8‰ , 11‰ und 14‰ anormal; es wurden nämlich in keinem Falle die Eier angeklebt. Diese quollen vielmehr unter dem Schwanzdeckel hervor und wurden im Aquarium verstreut. Erst in Wasser von 17‰ und mehr Salzgehalt wurden die Eier in natürlicher Weise an die Haare der inneren Äste der Pleopoden angeklebt. Aber auch bei 17‰ , 20‰ und 23‰ Salzgehalt hafteten die Eier nicht sehr fest, und in den meisten Fällen gingen sie den Weibchen in den nächsten Tagen wieder verloren. Aber bei 26‰ und noch besser bei 29‰ und 32‰ war die Erhaltung der Eier

¹⁾ Die Salzgehaltsbestimmungen in den Aquarien wurden mit einem einfachen Salzgehaltsmesser vorgenommen. Nach einer vom Ozeanographischen Laboratorium der Deutschen Seewarte in Hamburg freundlichst durchgeführten Kontrolle ist diese Methode als zuverlässig für volle ‰ -Werte anzusehen.

fast vollkommen gesichert; daher wurden für die weiteren Zuchtversuche große Paarungsbecken mit Wasser von 30 ‰ bis 35 ‰ Salzgehalt benutzt, in denen 28 Weibchen ihre Eier gut anklebten.

Besonders gut zeigte sich der Einfluß des höheren Salzgehaltes bei folgender Beobachtung. Ein Weibchen hatte in Wasser von 14 ‰ Salzgehalt mit der Eiablage begonnen, und es war deutlich zu sehen, wie bei jeder Bewegung mit der Schwanzklappe die flüssige Eiermasse unter derselben hervorquoll, die Eier also nicht angeklebt wurden. Nun wurde sehr vorsichtig — bei Störung wird die Eiablage nämlich unterbrochen — mit einem Schlauch Wasser abgesogen und gleichzeitig durch einen zweiten Schlauch im Verlauf von etwa einer halben Stunde Seewasser von 35 ‰ Salzgehalt nachgefüllt. Dadurch wurde der Salzgehalt auf mehr als 30 ‰ gebracht, und das Ergebnis war, daß nach einigen Stunden eine größere Menge Eier ganz normal an den Innenästen der Pleopoden angeklebt war.

Nach den angeführten Beobachtungen bei der Eiablage darf man dem Salzgehalt des umgebenden Wassers sicherlich einen bedeutenden Einfluß zuerkennen. Zu bedenken ist jedoch, daß die Aquariumversuche bei ziemlich gleichbleibender Temperatur mit Schwankungen von 10° C bis 16° C durchgeführt wurden und daß nur hierfür die angegebenen Salzgehaltswerte gelten.

Über die Ursache des Verstreuens oder des Verlierens der abgelegten Eier können wir keine bestimmten Angaben machen. Auch bei anderen Krabbenarten hat man dies beobachten können und BROEKHUYSEN (1936) glaubt dabei nach Untersuchungen an *Carcinus* dem Fehlen einer genügend dicken Sandschicht auf dem Boden der Aquarien einen entscheidenden Einfluß zuschreiben zu müssen. Nun enthielten aber alle unsere Zuchtbecken eine mehr als 5 cm dicke Sandschicht, deren Notwendigkeit auch wir nach einigen mißlungenen Paarungsversuchen erkannt hatten, und trotzdem wurden in vielen Fällen die Eier nicht angeklebt.

Ungeklärt ist ferner die Ursache einer außerordentlich feinen und selbst durch mehrschichtige Filter nicht zu beseitigenden Trübung des Wassers geblieben, die nicht selten bei Verstreuung der Eier eintrat. Es liegt nahe, anzunehmen, daß dieselbe vielleicht durch die nicht erhärtete Kittsubstanz der Eier hervorgerufen wird, was jedoch lediglich eine zu beweisende Vermutung darstellt.

Übrigens hat sich BROEKHUYSEN (1936) eingehend mit der Eiablage und dem Ankleben der Eier an den Haaren der Pleopoden-Endopoditen bei den Krabben beschäftigt und hat diesen verwickelten Vorgang recht verständlich dargestellt, wobei er die ältere Theorie von WILLIAMSON berichtigt.

Bei unseren Versuchen trat ein nachteiliger Einfluß niedrigen Salzgehaltes auf die Eiablage ferner dadurch in Erscheinung, daß bei Salzgehalten um 10 ‰ herum gewöhnlich nur eine geringe Menge Eier von wenigen ccm auf einmal abgelegt wurde, während unter normalen Umständen die gesamte Eimasse ein Vielfaches davon beträgt. Ihr Volumen schwankte zwischen 2 ccm und 45 ccm.

Nach den Untersuchungen von KAMPS (1937) soll die plötzliche Formveränderung der Spermatiden, die für so viele Crustaceen charakteristisch ist, bei der Wollhandkrabbe nur bei einem Salzgehalt von mindestens 8 ‰ zustande kommen, und ohne diese Formveränderung soll keine Befruchtung möglich sein. Ob eine solche Schlußfolgerung zulässig ist, erscheint uns zweifelhaft, zumal es unwahrscheinlich ist, daß die Spermatozoen bei der inneren Befruchtung mit Seewasser in Berührung kommen.

Eine weitgehende Sicherung des Fortpflanzungsgeschäftes muß in der sexuellen Leistungsfähigkeit der Männchen erblickt werden. Bei Paarungsversuchen kann man ohne Bedenken jedem Männchen 5 Weibchen beigesellen. In drei Fällen stellte sich bei den Männchen erst nach je neun nacheinander

stattfindenden erfolgreichen Paarungen, die alle zur Eiablage führten, sexuelle Erschöpfung ein. Bemerkenswert ist die Kampfeslust der Männchen, die selbst nach sexueller Erschöpfung neu hinzugesetzte Rivalen erfolgreich abzuschlagen pflegten.

An dieser Stelle ist es vielleicht angebracht, einige von Herrn Dr. GÖNNERT freundlichst zur Verfügung gestellte Angaben über die männlichen Geschlechtsprodukte von *Eriocheir*, die von ihm inzwischen näher untersucht worden sind, einzuschreiben:

„Der Bau des Spermiums stimmt mit dem anderer *Brachyuren* überein (Abb. 1—5). Der Kopf enthält das ringförmig angeordnete Chromatin; von ihm entspringen auch die

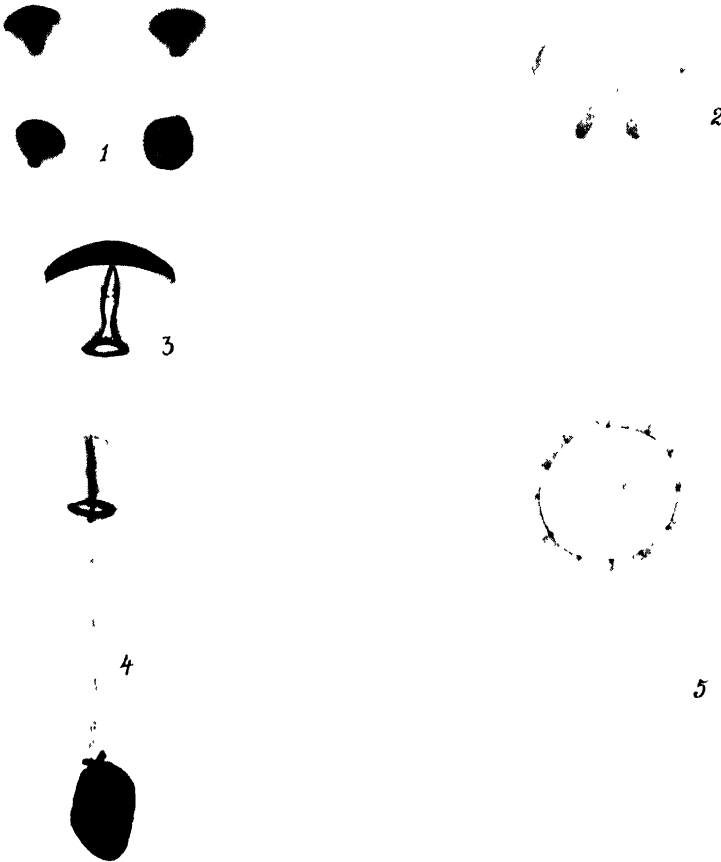


Abb. 1—5: Spermien der Wollhandkrabbe¹⁾.

- Abb. 1. Drei Spermien in der Seitenansicht und ein Spermium in der Aufsicht (KRALLINGER, Eisenhämatoxylin nach Heidenhain).
 Abb. 2. Spermium in der Seitenansicht (nach dem Leben).
 Abb. 3. Spermium in der Seitenansicht (KRALLINGER, Färbung Feulgensche Nuklealreaktion, Azan).
 Abb. 4. Spermium nach Ausschleuderung (Sublimatalkohol, Eisenhämatoxylin nach Heidenhain).
 Abb. 5. Spermium in der Aufsicht (nach dem Leben).

¹⁾ Aufnahmen und Zeichnungen von R. GÖNNERT.

Protoplasmafortsätze, deren genaue Anzahl sich wegen ihrer außerordentlichen Feinheit nicht genau feststellen ließ; die beobachtete Mindestzahl war 7. Der Ausschleuderungsapparat ist im Leben und im gefärbten Präparat gut zu erkennen. Einzelheiten im Bau des Spermiums sind wegen der Kleinheit des Objektes schwer erkennbar; zu ihrer Deutung ist das Studium der Spermiogenese erforderlich.

Die Größenverhältnisse sind, am lebenden Spermium gemessen: Durchmesser des Kopfes des Spermiums $5\ \mu$, Höhe des Spermiums $3,7\ \mu$, Länge der Protoplasmafortsätze etwa $6,5\ \mu$.

Obwohl die Gestalt des Spermiums nicht bei der Befruchtung beobachtet werden konnte, möchte ich doch annehmen, daß es sich bei den untersuchten Spermien um reife Spermien handelte. Der Bau der Spermien aus dem Hoden, den Spermatophoren im Vas deferens und dem Receptaculum seminis des Weibchens, in dem die Spermien nicht mehr in Spermatophoren eingeschlossen sind, ist vollkommen gleich; da bei allen diesen Spermien der Ausschleuderungsapparat funktionsfähig war, wie bei der Herstellung von Frisch- und Ausstrichpräparaten beobachtet werden konnte, kann es sich m. E. nicht um unreife Spermien handeln.

Die lebenden Spermien wurden bei morphologischen Studien stets in der sie umgebenden Flüssigkeit untersucht — also in einem isotonischen Medium. Daß bei Untersuchung der Spermien in Seewasser, einem hypertonen Medium, Schrumpfung eintreten muß, ist wohl selbstverständlich, und so möchte ich die Nagelform der *Eriocheir*-Spermien, wie sie von PANNING und PETERS (1933) beschrieben wurde und wie ich sie selbst bei der Untersuchung der Spermien in Seewasser fand, auf die andersartigen osmotischen Verhältnisse des Seewassers zurückführen. In einem hypertonen Medium tritt Schrumpfung des Protoplasmas ein, die festeren Bestandteile des Spermiums, der Ausschleuderungsapparat und der das Chromatin enthaltende Kopf, bleiben aber unverändert; es muß demnach notwendigerweise die Nagelform entstehen. Bei der Nagelform handelt es sich bestimmt nicht um ausgeschleuderte Spermien, deren Gestalt aus Abb. 4 zu ersehen ist. In Ausstrichen aus Spermatophoren und dem Receptaculum seminis kann man alle Übergänge zwischen dem reifen und dem voll ausgeschleuderten Spermium finden, aber nicht die Nagelform. Auf ihrem Wege vom Hoden bis zum Receptaculum seminis kommen die Spermien nicht mit Seewasser in Berührung; die Eier werden höchstwahrscheinlich bei der Ablage befruchtet, auch dabei kommen die Spermien wohl kaum mit Seewasser in Berührung; eine Untersuchung der Spermien in Seewasser muß m. E. deshalb stets zu Irrtümern führen.

Das Tragen der Eier.

Über die Dauer der Tragezeit ließen sich für die Laichzeit 1935/36 keine sicheren Unterlagen ermitteln. Doch fiel auf, daß das Laichgeschäft in diesem Jahre gegenüber 1933 um etwa $1\frac{1}{2}$ Monate verschoben sein mußte. Bei einer Probe von 39 eiertragenden Weibchen vom 1. 4. 1936, die wir von Garnelenfischern aus der Elbmündung erhielten, waren die Eier in der Entwicklung noch weit zurück. Im Mai und Anfang Juni 1936 zeigte erst ein kleiner Teil der Weibchen geschlüpfte Eier. Bei einer großen Probe von 175 in der Elbmündung in der Zeit vom 14.—19. Juni 1936 gefangenen Weibchen waren bei etwa der Hälfte der Tiere die Eier geschlüpft, ein Zustand, der 1933 bereits zu Anfang Mai festgestellt werden konnte.

Bei solchen Untersuchungen über den zeitlichen Ablauf des Fortpflanzungsgeschäftes ist allerdings Vorsicht geboten. Wahrscheinlich verlassen die Weibchen, sobald ihre Larven geschlüpft sind, das tiefere und salzreichere Wasser und begeben sich in seichteres Wasser in Ufernähe und in die Priele der Watten. So fanden wir im Cuxhavener Hafen bereits am 4. 5. 1936 die seichten Stellen, Bollwerk, Kaimauer und Pfähle zur Ebbezeit dicht mit solchen großen Weibchen überzogen. Obwohl sich hier eine reine Auslese abgelaichter Tiere befand, war anscheinend der Gesamtbestand noch nicht einmal zur Hälfte mit der Fortpflanzung fertig.

Der Aufenthaltsort für die große Masse der eiertragenden Weibchen im Elbegebiet liegt sicherlich von Cuxhaven ab weiter seewärts bei Salzgehalten von 20‰ und mehr. Auch von Cuxhaven weiter flußaufwärts konnten wir vereinzelt eiertragende Wollhandkrabben feststellen, z. B. am Neufelder Watt und vor Otterndorf, und zwar in Wasser von nur etwa 10‰ Salzgehalt zur Ebbezeit. Die Eier solcher Weibchen machten in einigen Fällen bei mikro-

skopischer Untersuchung an Ort und Stelle einen durchaus normalen Eindruck und waren teilweise weit entwickelt. Es ist daher anzunehmen, daß sie einen vorübergehenden Aufenthalt in Wasser mit geringerem Salzgehalt ohne Schaden überstehen.

Das Hauptaufenthaltsgebiet für die tragenden Weibchen dürfte die Küstenzone sein, denn auf hoher See hat man bisher noch keine Wollhandkrabben gefangen. Im Elbegebiet scheinen sich die Weibchen vornehmlich zwischen Cuxhaven und dem Feuerschiff „Elbe I“ aufzuhalten. Wenn hier von Garnelenfischern auch niemals Massenfänge gemacht wurden, so dürfte das damit zusammenhängen, daß die meistens im Sand eingegrabenen Wollhandkrabben von dem leichten Geschirr zum Garnelenfang nicht erfaßt werden. Auch die Priele und Tiefen zwischen den ostfriesischen Inseln und dem Festland sind als Laichgebiete für die Wollhandkrabbe bekannt geworden. Nach KAMPS (1937) wurden an der holländischen Küste in der Lauwerszee sogar bis zu 50 eiertragende Krabben in einem Fischzug von einer halben Stunde Dauer gefangen. Daneben sind auch in den Wattengebieten regelmäßig eiertragende Weibchen erbeutet worden, aber stets nur in geringer Zahl.

Sehr überraschend war nun für uns, als wir am 10. 3. 1936 aus einem stark ausgestüften Teil des Kaiser-Wilhelm-Kanals (km 65) mit einem Salzgehalt von etwa 6,5 ‰ von dem Fischer BRAUER aus Rade bei Rendsburg 60 große Wollhandkrabben erhielten, unter denen sich 52 eiertragende Weibchen befanden. In der Hoffnung, nun die Fortpflanzungsgeschichte der Wollhandkrabbe in den bei jedem Wetter zugänglichen engen Kanalgewässern vollends klären zu können, unternahmen wir Mitte Mai 1936 während der vermutlichen Schlupfzeit der Larven eine gründlich vorbereitete Untersuchungsfahrt von Hamburg über Cuxhaven durch den Kanal bis in die Kieler Förde.

Als wesentlichster Umweltfaktor wurde dabei der Salzgehalt des Kanalwassers gemessen; das Ergebnis dieser mit einem Satz Aräometer durchgeführten Messungen wurde von der Deutschen Seewarte freundlicherweise zusammengestellt und ist in der folgenden Übersicht wiedergegeben:

Salzgehaltswerte in ‰ im Kaiser-Wilhelm-Kanal am 17.—21. 5. 1936.
Wassertemperatur 9,7—12,9 ° C.

Ort km	Tiefe				
	Oberfläche	4 m	5 m	11 m	12 m
7,5	2,95				
20	2,54				
49		4,34	4,41		
55				4,87	
60				5,52	
65				6,67	
70	6,33			6,80	
75					8,68
79,5	7,97			6,29	
80				8,27	
85					8,60
86	8,22				10,91
90					9,32
93	10,71			12,30	13,50

Die Gesamtzahl der von uns im Kanal gefundenen eiertragenden Weibchen blieb wider Erwarten recht spärlich:

3. 5. 1936	Borgstedter Enge	4	eiertragende Weibchen
16. 5. 1936	" "	10	" "
18. 5. 1936	" "	3	" "
19. 5. 1936	Holtenua	1	" "
20. 5. 1936	"	9	" "

Während also im Kanal bei Rendsburg im März (nach Aussagen der Fischer auch im April), ferner auch bei Breiholz zahlreiche eiertragende Weibchen anzutreffen waren, fanden wir dort im Mai nur noch wenige. Es ist anzunehmen, daß die eiertragenden Weibchen vielleicht in salzreicheres Wasser, nach der Elbe oder nach der Kieler Förde zu, abgewandert sind; zu einem anderen Teil mögen sie vielleicht in jenem gezeitenlosen Gebiet vergeblich umhergeirrt sein.

Noch bemerkenswerter war aber der Zustand der Eier der 27 eiertragenden Tiere aus dem Mai, die dem Ende der Tragzeit entgegengehen mußten. Nur bei 2 oder 3 Tieren machte die Eiermasse einen einigermaßen normalen Eindruck. Bei 6 Weibchen waren auffallend wenig Eier vorhanden, 7 zeigten starke Verpilzung, bei weiteren 6 war der größte Teil der Eier abgestorben und die letzten 2 Weibchen, die nach dem Zustand des Ovars bereits abgelaicht haben mußten, hatten anscheinend sämtliche Eier abgeworfen.

Nach diesen Erfahrungen muß es zweifelhaft erscheinen, ob überhaupt im Kanal selbst Larven zum Schlüpfen kommen. Vielleicht findet in geringem Umfange eine Vermehrung in nächster Nähe von Holtenua, wo der Salzgehalt teilweise um 15 ‰ beträgt, statt.

Die Verpilzung zeigt sich äußerlich daran, daß die sonst bläulich getönten Eier bräunlich bis orangefarben aussehen werden. Auch in der Elbe zwischen Brunsbüttel und Cuxhaven haben wir vereinzelt Weibchen mit verpilzten Eiern festgestellt; doch bei den Tieren aus salzreichem Wasser scheint dies eine seltene Ausnahme zu sein. Bei den Weibchen, die wir 1936/37 zu den Paarungsversuchen in Gefangenschaft hielten, trat in keinem Falle eine Verpilzung der Eier ein.

So dürfte das Absterben und die Verpilzung der Eier auf den niederen Salzgehalt und den Einfluß des Süßwassers zurückzuführen sein. Auch KAMPS (1937) konnte in der Lauwerszee bei starken Salzgehaltsschwankungen von etwa 5 ‰ bis 18 ‰ unter dem Einfluß und in der Nähe des Schleusenwassers von Zoutkamp ähnliche verderbliche Wirkungen auf die Entwicklung der Eier feststellen. In Holland hat man auch die Pilzarten zu bestimmen versucht und glaubt, daß im wesentlichen ein *Phycomycet* der Gattung *Pythium* die Eier zum Absterben bringt.

Die Beobachtungen aus dem Material des Kaiser-Wilhelm-Kanals und der Lauwerszee lehren, daß das Vorkommen von Weibchen mit Eiern noch keine Gewähr dafür bietet, daß an denselben Orten auch eine Fortpflanzung möglich ist.

Die Aquariumversuche gaben über die Umweltbedingungen während der Tragzeit nur sehr beschränkte Auskunft. Von den erwähnten 45 Weibchen, die zur Eiablage gelangten, hielten wir 18 in Becken mit 17 ‰ und weniger Salzgehalt. Von diesen kam nicht eine einzige Larve zum Schlüpfen.

Die übrigen 27 Weibchen wurden in größerer Zahl zusammen in sehr geräumigen Becken mit einem Salzgehalt von 30 ‰ bis 35 ‰ gehalten. Nur drei Tiere haben ihre Eier anscheinend in normaler Weise ausgetragen. Die Tragzeit dauerte 38, 43 und 45 Tage. Bemerkenswert ist, daß die Eier

dieser 3 Weibchen sich sehr gleichmäßig entwickelten und jeweils innerhalb 24 Stunden sämtlich zum Schlüpfen kamen. Ganz ungleichmäßig war dagegen die Entwicklung bei den übrigen Weibchen. Bis zu 10 Wochen liefen sie mit den Eiern herum, sofern diese noch nicht abgefallen oder abgestorben waren. Nur ausnahmsweise schlüpften hier einige Larven, die aber bald einzugehen pflegten.

Wenn also auch die Aquarienversuche einen wesentlichen Einfluß des Salzgehaltes für das Tragen der Eier erkennen lassen, so ist doch auch in diesem Zusammenhange zu bedenken, daß die Versuche nur bei Zimmertemperatur durchgeführt werden konnten. Nach den bemerkenswerten Untersuchungsergebnissen von BROEKHUYSEN (1936) bei *Carcinus* muß man aber auch für *Eriocheir* eine weitgehende Abhängigkeit der Salzgehaltsgrenzen von der Temperatur vermuten. Zum anderen hatten wir den Eindruck, daß die Tiere und ihre Eier unter der Gefangenhaltung litten. Wenn auch die Krabben äußerlich einen guten Eindruck machten und regelmäßig Nahrung zu sich nahmen, so läßt doch die im Vorstehenden geschilderte unsichere und meist unnatürliche Entwicklung der Eier auf starke, schädigende Einflüsse schließen. Mehrere Weibchen rissen sich die eigenen Eier mit den Scheren ab; andere haben sie sogar gefressen. Die meisten Weibchen verloren die Eier, die anfangs anscheinend gut angeklebt waren. Auffallend war auch, daß sich bei Tieren desselben Aquariums die Eier ganz verschieden verhielten.

Der Ablauf der embryonalen Entwicklung läßt sich am lebenden Ei bei schwacher Vergrößerung recht gut verfolgen, am besten mit einem Binocular. In den ersten Tagen nach der Eiablage fanden wir die Eier häufig in den ersten Furchungsteilungen, und zwar 2, 4 und mehr Zellstadien. Sehr auffallend ist die totale und äquale Furchung bei *Eriocheir*, die bei Malacostraken selten sein soll. Anfangs sind die Eier ziemlich undurchsichtig; gegen Ende der Embryonalentwicklung hellen sie immer mehr auf mit zunehmender Aufzehrung des Dotters. Etwa um die Mitte der Tragzeit werden die Extremitätenanlagen des Embryos sichtbar, und ungefähr zu Beginn des letzten Viertels kann man die Augenanlagen an ihrem orangeroten Pigment erkennen, das fortschreitend immer dunkler wird. Vor dem Schlüpfen sieht man schon deutlich das Herz schlagen.

Schlüpfen und Aufwachsen der Larven.

Nach den Beobachtungen von SCHNAKENBECK (1933) und KAMPS (1937) dauert das Präzoeastadium, in dem das Ei verlassen wird, nur kurze Zeit. In der Regel soll bereits innerhalb einer Stunde nach dem Schlüpfen die erste Häutung stattfinden, und daher verläßt der weitaus größte Teil (nach KAMPS $\frac{7}{8}$) der Larven die mütterliche Eiertasche schon als erste Zoea.

Von der künstlichen Hummerzucht ist bekannt, wie schwierig die Aufzucht der planktonischen Krebslarven ist. Bei der Wollhandkrabbe gelang es trotz mehrerer gut vorbereiteter Anläufe nicht, die Schwierigkeiten zu überwinden. Bestenfalls wurden die ersten Zoëen bis zu 39 Tagen am Leben erhalten, ohne daß mit Sicherheit eine Häutung festgestellt werden konnte. Am längsten lebten die Larven in Wasser von 14 ‰ bis 17 ‰ Salzgehalt; aber auch bei 20 ‰ bis 30 ‰ hielten sie sich mehrere Wochen, während sie bei weniger als 11 ‰ Salzgehalt bald abstarben. Im letztgenannten Falle blieben die Larven in zwei Becken am Boden liegen und starben nach 6 Tagen. In einem dritten Becken mit dem gleichen Salzgehalt verhielten sich die Larven anfangs ähnlich; doch erholten sie sich wieder und schwammen frei umher, nachdem der Salzgehalt langsam erhöht worden war.

Bemerkenswert ist, wie die schwierige Ernährungsfrage für die Larven gelöst wurde. Herr Dr. GÖNNERT berichtet darüber folgendermaßen:

„Piscidin, zerkleinertes Fischfleisch und zerkleinerte Fischleber, Fischmehl, Krabben-schrot, kleine Ostracoden, Ciliaten, Flagellaten, zerriebene Lemma und andere höhere Wasserpflanzen, Cyanophyceen und einzellige Süßwasseralgen wurden nicht genommen. Die Fütterung gelang dagegen mit fein zerkleinerter Cladophora. Die einzelnen Stücke wurden ergriffen, auch wenn sie größer als die Zoöen selbst waren, und mit den Mundgliedmaßen zerkleinert. Die Fütterung gelang ferner mit einem Gemisch aus Eiweiß und Haferflocken bzw. Weizenmehl. Dieses Gemisch wurde auf Pappstreifen gestrichen und in die Aquarien gehängt. Die Zoöen blieben an den Pappstreifen hängen und fraßen, nachdem sie sich wieder befreit hatten, die an den Gliedmaßen haften gebliebenen Nahrungsreste ab.“

Herr BUHK hatte die besten Erfolge mit folgender Fütterungsweise: Mit einem Planktonnetz verschaffte er sich stark mit Plankton angereichertes Elbwasser, das er den Zuchtbecken, die übrigens dem Sonnenlicht unmittelbar erreichbar waren, zusetzte. Wie der Darminhalt der Larven erkennen ließ, wurde Nahrung aufgenommen, und mit dieser Fütterungsart, bei der allerdings ein langsames Sinken des Salzgehalts eintrat, konnten die Zoöen erstmalig länger als einen Monat lebend erhalten werden. Es braucht wohl nicht erwähnt zu werden, daß ein Aufzuchtversuch im Küstengebiet mit frischem Brackwasser oder Seewasser mehr Aussicht auf Erfolg hätte.

Von Bedeutung scheint immerhin das Ergebnis, daß die Zoöen 5 Wochen selbst bei der erhöhten Innentemperatur bei einem Salzgehalt von 14‰ bis 17‰ am Leben blieben. Diese Zeit dürfte in der Freiheit für die Abwicklung der Metamorphose bis zur Megalopa vollkommen genügen. Bei den Aquariumversuchen lag die untere Lebensgrenze der Zoöen in Hinsicht auf den Salzgehalt bei etwa 11‰. Im Mündungsgebiet der Elbe dürften sie ihre Entwicklung wahrscheinlich bei mehr als 20‰ Salzgehalt durchlaufen.

Wie weit nun die rein planktonischen Zoöastadien mit der Strömung seewärts mitgeführt werden, wissen wir nicht genau. Doch zeigen die Funde von einer Megalopa und einer Zoöa am 15. 8. 1936, sowie einer weiteren vom 17. 8. 1936 im Helgoländer Plankton durch HINRICHS und GRELL (1937), daß die Larven von *Eriocheir* bis nach Helgoland hinaustreiben können. Allerdings scheint es sich hierbei um einen Ausnahmefall zu handeln, denn nach Professor WULFF konnte um Mitte August 1936 ein Einbruch von Küstenwasser in das Gebiet von Helgoland festgestellt werden, und mit ihm dürften die *Eriocheir*-Larven verschleppt sein, die nämlich bis dahin in jenem dauernd kontrollierten Gebiet nicht beobachtet worden sind.

Es ist daher anzunehmen, daß die Masse der Larven sich nicht sehr weit von dem Gebiet der eiertragenden Weibchen entfernt, und es ist sehr die Frage, ob die weiter abgetriebenen Stücke, wie auch HINRICHS und GRELL bemerken, überhaupt zur Weiterentwicklung gelangen. Mit der Megalopa setzt auf jeden Fall erst eine zielsichere Wanderung küstenwärts und flußaufwärts ein, und dieses Larvenstadium vermag sicherlich im See-, Brack- und Süßwasser gleich gut zu leben.

Wie PANNING (1936) darlegte, muß man der Megalopa hohe Wanderleistungen zutrauen, die sie wahrscheinlich unter Ausnutzung des Flutstromes vollbringt. Da die Entwicklung vom letzten Zoöastadium in das Megalopastadium sicherlich außerhalb von Cuxhaven vor sich geht, dürfte die Megalopa die mehr als 100 km lange Strecke nach Hamburg hinauf in verhältnismäßig kurzer Zeit zurücklegen.

Nach neuesten Beobachtungen kann auch nicht mehr zweifelhaft sein, daß die Megalopa mit dem Flutstrom stromaufwärts schwimmt, zur Ebbezeit sich aber am Boden aufhält, um nicht wieder seewärts abzutreiben. Herr BUHK betrieb Larvenfang am 11. 8. 1937 von der Landungsbrücke von

Brunshausen (Stadersand) aus. Er fischte mit einem Brutnetz im Strom etwa 2 m unter der Wasseroberfläche und fing während 2 Stunden über Flut in 10 Netzzügen jedesmal 3 bis 6 Megalopen, über Ebbe dagegen an derselben Stelle während 1½ Stunden in einer ganzen Reihe von Zügen nicht eine einzige Larve. Den Gezeitenströmungen muß somit für den Aufstieg der Larven bis über die Süßwassergrenze aufwärts eine wesentliche Bedeutung zugesprochen werden.

Übrigens sind die Entwicklungsstadien von *Eriocheir* noch nicht alle bekannt. Entsprechend den Verhältnissen bei anderen Krabben sind im ganzen 6 Larvenformen zu erwarten: die Präzoöa, vier Zoöen und die Megalopa. Von den vier Zoöen kennen wir mit Sicherheit die erste, die in gestrecktem Zustand 1,5 mm lang ist. Die von HINRICHS und GRELL (1937) gefundenen Zoöen waren ungefähr 4 mm lang und sind wahrscheinlich als letzte Zoöastadien vor der Megalopa anzusehen. Somit fehlt noch jede Kenntnis von den beiden mittleren Zoöastadien.

Das Schicksal der abgelaichten Krabben.

Auch dafür können wir neue Belege bringen, daß der weitaus größte Teil der Wollhandkrabben nach dem Laichgeschäft wahrscheinlich zugrunde geht. Die Tiere wandern in den Frühjahrsmonaten und zu Anfang des Sommers in Massen in seichteres Wasser in die Watten und brackigen Nebengewässer des Mündungsgebietes und sterben hier den Sommer über allmählich ab.

Solche absterbenden Krabben haben wir im Elbegebiet in beträchtlicher Zahl zur Ebbezeit beobachtet, und zwar am sandigen Nordufer bei Otterndorf, auf dem Neufelder Watt, im Cuxhavener Hafen und besonders im Watt bei Duhnen. Man findet die Tiere in allen Stadien des Verfalls. Nicht selten trifft man dichte Ansammlungen absterbender Tiere in der Nähe der Wattentriebe, wo sie so lange liegen bleiben, bis das nächste stürmische Wetter den Grund aufwühlt und die morschen Körper und Gebeine spurlos verschwinden läßt.

Am 22. 8. 1935 sammelten Herr Kapitän FICK und ich 27 solcher halb und ganz toter Krabben im Watt zwischen Duhnen und Neuwerk. Unter ihnen befand sich nur ein Männchen; alle übrigen waren abgelaichte und mit Balaniden über und über bewachsene Weibchen. Auffallend war ihre geringe Größe:

36—39 mm	Körperlänge	8 Stück
40—44 mm	"	13 "
45—49 mm	"	2 "
50—54 mm	"	3 "
		<hr/>
Zusammen		26 Stück

Unter dieser Probe befanden sich die kleinsten bisher festgestellten geschlechtsreifen Weibchen. 1932/33 ermittelten wir unter 686 laichreifen Weibchen nur ein einziges von der geringen Länge von 40 mm, und unter den erwähnten 26 Tieren des Jahres 1935 befanden sich allein 8 Tiere von 36—39 mm Körperlänge.

Die im Fortpflanzungsgebiet der Küste absterbenden Krabben sind sämtlich überaus stark mit Balaniden, z. T. auch mit Hydroiden, bewachsen. Bereits im Mai konnten wir 1936 die ersten jungen Seepocken auf dem Panzer beobachten, und zwar bei den Weibchen. Diese sind in der Regel viel stärker bewachsen als die Männchen, was wohl dem längeren Aufenthalt in stärker salzigem Wasser zuzuschreiben ist. Von der großen Probe laichreifer Krabben von 206 Stück von Mitte Juni 1936 waren die Männchen zu 6%, die Weibchen zu 36% bewachsen. Der starke Bewuchs beschleunigt natürlich das Siechtum

und das Absterben der abgelaichten Tiere. Doch dürfte in ihm nicht die primäre Todesursache zu suchen sein; denn es besteht wohl kein Zweifel, daß lebenskräftige Stücke sich durch Häutung des hinderlichen Bewuchses entledigen können, um noch einmal an dem nächstjährigen Laichgeschäft teilzunehmen, wie dies auch andere marine Krabbenarten tun.

Tatsächlich haben wir vereinzelte abgelaichte und stark bewachsene Wollhandkrabben im Sommer flußaufwärts bis Hamburg hinauf beobachtet. Im Herbst sind uns in den Paarungsschwärmen aber niemals andere Tiere als solche mit blanker neuer Schale begegnet. Somit ist anzunehmen, daß jene bewachsenen Tiere noch einmal gehäutet haben und ein zweites Mal zur Fortpflanzung gelangen; doch kann es sich hierbei nur um einen ganz geringen Teil des Gesamtbestandes handeln. Auch KAMPS (1937) kommt bei seinen Beobachtungen bei Zoutkamp an der Lauwerszee zu dem Ergebnis, daß vielleicht ein kleiner Teil der abgelaichten Krabben noch einmal zur Fortpflanzung schreitet.

Dieses mutmaßliche Verhalten in freier Natur kann auch durch einen Fall aus der Gefangenschaft gestützt werden. Eines der oben erwähnten Männchen, die im Frühjahr 1937 neunmal erfolgreich die Begattung ausgeführt hatten, kam am 27. 8. desselben Jahres in Wasser von 35‰ Salzgehalt erneut zur Häutung.

Weibchen, die wieder am nächstjährigen Laichgeschäft teilnehmen, werden wahrscheinlich auch ein zweites Mal begattet; möglicherweise reicht jedoch auch der in den Receptacula aufgespeicherte Samen zu erneuter Befruchtung der Eier aus. Nach den Beobachtungen an den gefangenen Tieren kommen beide Möglichkeiten in Frage.

Auch zu einer mehrfachen Eiablage innerhalb einer Laichperiode scheint *Eriocheir* befähigt zu sein, und insofern bedürfen meine früheren Ausführungen (PETERS und PANNING, 1933, S. 142f.) einer Ergänzung und Berichtigung.

Wir beobachteten 1937 bei 7 Weibchen eine zweite, bei einem weiteren Weibchen sogar eine dritte Eiablage. Bei den 7 Weibchen hatte eine erneute Begattung nicht stattgefunden, und in keinem Falle kamen die Eier zur Entwicklung. Das Verhalten des achten Weibchens war sehr aufschlußreich. Das Tier kam von Januar bis April 1937 dreimal zur Eiablage:

	1. Eiablage	2. Eiablage	3. Eiablage
Zeit der Eiablage	21. 1.	etwa 1. 3.	18. 4.
Eier in den ersten Furchungsteilungen	22. 1.	—	24. 4.
Beinanlagen erkennbar	11. 2.	22. 3.	—
Augenanlagen erkennbar	15. 2.	29. 3.	—
Schlupfzeit der Larven	27./28. 2.	8. 4.	—
Dauer der Tragzeit (bei 10°—16° C) . .	38 Tage	38 Tage	—

Zwischen der ersten und der zweiten Eiablage erfolgte keine Begattung. Nach der zweiten Eiablage wurde dem Weibchen wieder ein Männchen beigegeben. Eine Paarung wurde nicht beobachtet; sie kann aber des Nachts erfolgt sein. Während die Eier nach den beiden ersten Eiablagen gut und gleichmäßig ausgetragen wurden, war die Entwicklung bei der dritten Eiablage sehr unregelmäßig. Die Eier waren wohl befruchtet, fielen jedoch bis Mitte Mai allmählich alle von den Pleopoden ab, ohne daß vorgeschrittene Stadien der Entwicklung festgestellt werden konnten. Im Juli ging das Muttertier ein.

Obwohl also in Gefangenschaft mehrfach eine zweite Eiablage innerhalb der Laichzeit beobachtet wurde, glaube ich, daß dies unter normalen Um-

ständen im Freien nicht die Regel ist, zumal es fraglich erscheint, ob bei den niederen Temperaturen im Freien ein mehrmaliges Austragen der Eier möglich ist. Ich glaube vielmehr, daß die zweite Eiablage von *Eriocheir* vielleicht ähnlich anzusehen ist wie ein Nachgelege bei den Vögeln, das nur zustande kommt, wenn die Umweltverhältnisse günstig sind (vielleicht bei sehr frühzeitiger erster Eiablage) oder wenn die ersten Eier verloren oder zugrunde gingen. Dieses schließe ich aus den Eierstockverhältnissen der abgelaichten Weibchen, die ich besonders an dem umfangreichen Material aus der Laichzeit 1932/33 genau überwacht habe. Damals stellte ich nach dem Schlüpfen der Larven fast nur in deutlicher und vorgeschrittener Rückbildung begriffene Ovarien fest und glaubte daher, eine zweite Eiablage in einem Jahre ganz verneinen zu müssen.

Inzwischen sind uns nun einige Fälle sehr später Embryonalentwicklung bekannt geworden, vielleicht die Folge einer zweiten oder ergänzenden Eiablage. So zeigten ein Weibchen aus dem Kaiser-Wilhelm-Kanal vom 3. 5. 1936 und ein anderes aus dem Elbfahrwasser vor Duhnen vom 15. 5. 1936 neben verpilzten und abgestorbenen Eiern solche mit ersten Furchungsteilungen. Auch unter der großen Probe Krabben von Mitte Juni 1936 aus der Niederelbe befanden sich Eier, die weit in der Entwicklung zurück zu sein schienen, und unter einer Probe vom 6. 6. 1936 aus dem Mündungsgebiet fiel ein Weibchen auf, das anscheinend frisch abgelaicht hatte. Doch läßt sich ein Teil solcher Fälle zwanglos auch ganz anders deuten. Wir wissen, daß ein nicht geringer Teil von abwandernden Krabben durch Schleusen und Wehre manchmal monatelang zurückgehalten wird; diese verspäteten Nachzügler können natürlich nicht eher mit der Paarung beginnen, als bis sie salzhaltiges Wasser erreicht haben.

Über die histologischen Verhältnisse des Ovars hat Herr Dr. GÖNNERT versucht, Klarheit zu schaffen; doch litten gerade diese Arbeiten unter dem Mangel an laufend frischem Material. Das Ergebnis seiner Untersuchungen hat Herr Dr. GÖNNERT folgendermaßen zusammengefaßt:

„Bei der Lösung der Frage, ob mehrmalige Eiablage bei *Eriocheir sinensis* während einer Laichperiode stattfindet und ob die Weibchen in einer weiteren Laichperiode ablaichen können, ist das histologische Studium des Ovars von großer Bedeutung. Die Untersuchung des Ovars gibt auch gleichzeitig Aufschluß über dessen Degeneration nach der Eiablage.

In einem heranwachsenden Ovar findet man in der Mitte der einzelnen Lappen Keimzonen, und von hier bis zur Oberfläche Eier in den verschiedensten Entwicklungsstadien (Abb. 6); jedes einzelne Ei ist von Follikelzellen umgeben. Im reifen Ovar (Abb. 7) ist die Keimzone mehr oder weniger stark zurückgebildet, die Eier sind sehr stark herangewachsen und mit Reservestoffen vollgepfropft, die Follikelzellen sind sehr stark abgeplattet und kaum noch zu erkennen. Abb. 8 zeigt ein Ovar einen Tag nach der Eiablage im Aquarium; außer zahlreichen reifen und unreifen Eiern findet man große Lücken, die teils von Körperflüssigkeit, teils von gewucherten Follikelzellen erfüllt sind (Abb. 8, L und F'). Ein solches Weibchen ist also sehr wohl in der Lage, noch ein zweites Mal abzulaichen. Bei einer vollständigen Ablage der reifen Eier (Abb. 9) sind sehr viel mehr Eilücken vorhanden; das Ovar zeigt auch eine stärkere Schrumpfung. Vielleicht kann es auch in diesem Falle zu einer weiteren Eiablage in derselben Laichperiode kommen, wenn die zahlreichen unreifen Eier sich weiterentwickeln.

Viel wahrscheinlicher ist es aber, daß die noch vorhandenen Eier, ebenso wie die Follikelzellen, allmählich für die Ernährung des Weibchens verbraucht werden; denn nach der Eiablage wandern zahlreiche Phagocyten in das Ovar ein. Man findet in älteren Ovarien neben überall verstreuten Phagocyten auch haufenartige Ansammlungen derselben (Abb. 10) es handelt sich hier um das Ovar eines Weibchens, das im November in der Elbe gefangen wurde; es war stark bewachsen; da außerdem die Pleopoden mit leeren Eihüllen besetzt waren, ist anzunehmen, daß das Weibchen aus einer früheren Laichperiode stammte). Bei weiterer Degeneration entstehen im Ovar große Hohlräume, die mit Körperflüssigkeit erfüllt sind, die wenig Phagocyten und Blutzellen enthält. Von dem ursprünglichen Bau des Ovars

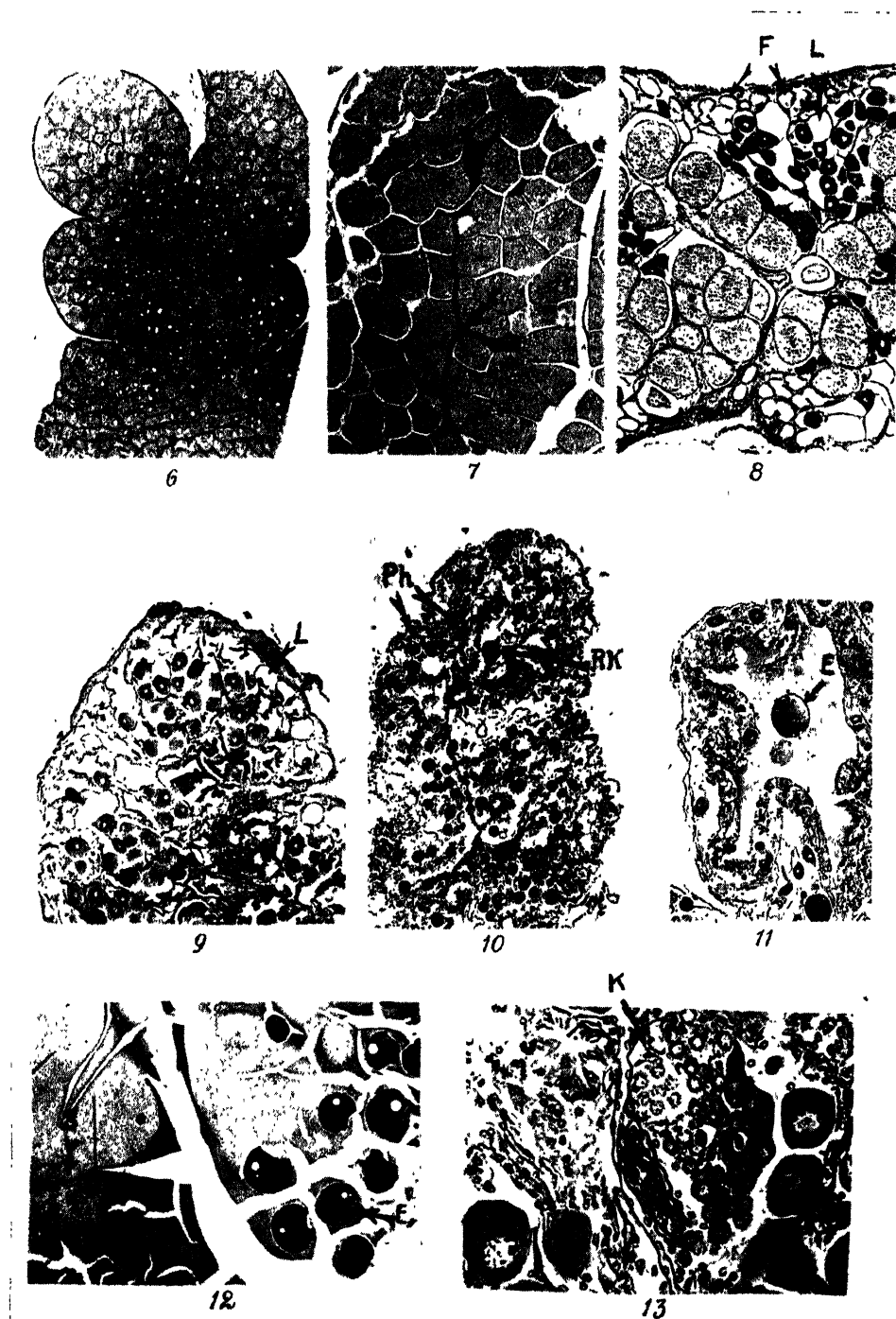


Abb. 6—13:
Ovarien in verschiedenen Stadien der Entwicklung und der Degeneration.
(Erläuterung siehe nebenstehend.)

Aufnahmen von R. GÖNNERT.

ist nur noch wenig zu erkennen, vereinzelt finden sich noch unreife und reife abgestorbene Eier. (Abb. 11: im August in der Elbe gefangenes Weibchen.)

Die Degeneration des Ovars kann aber noch viel weiter fortschreiten. In einem im August gefangenen Weibchen, das nur noch schwach beweglich war — auch das Herz schlug nur sehr langsam — war an Stelle des Ovars nur noch eine schleimig-gallertige farblose Masse vorhanden, in der einige leuchtend orangerote abgestorbene Eier lagen. Auf Schnitten (Abb. 12) waren keine Reste des Ovars zu erkennen. In der gallertigen Masse lagen sogar Spermien, die sonst nur im Receptaculum seminis nachweisbar waren; es muß demnach auch ein Zerfall der übrigen Geschlechtsorgane stattgefunden haben — leider wurde bei der Sektion darauf nicht geachtet.

Da die Untersuchungen über die Histologie nicht über genügend lange Zeit, d. h. von einer Laichperiode bis zur nächsten oder mindestens bis zum Absterben der Weibchen durchgeführt werden konnten, handelt es sich bei meinen Befunden um zufällig gefundene Stadien, und es fehlen noch sehr viele Zwischenstadien. Trotzdem kann aus den vorliegenden Ergebnissen geschlossen werden, daß mehrmalige Eiablage während einer Laichperiode nach dem histologischen Befund durchaus möglich ist, daß das Ovar nach der Eiablage phagozytiert wird und daß die Degeneration des Ovars bis zu dessen völliger Auflösung führen kann.

Es ist auch sehr wohl möglich, daß die Weibchen — oder wenigstens einige von ihnen — in einer zweiten Laichperiode ablaichen können. In einem Ovar (Abb. 13) eines Weibchens aus einer früheren Laichperiode hatte die Keimzone ihre Tätigkeit wieder aufgenommen. (Abb. 13 zeigt einen anderen Ausschnitt aus dem stark degenerierten Ovar, das schon in Abb. 11 besprochen wurde.) Die Zellen der Keimzone haben also auch bei starker Degeneration des Ovars ihre Fähigkeit zur Vermehrung nicht eingebüßt; unter geeigneten Bedingungen könnte es zu einer Reorganisation des Ovars von den Keimzonen aus kommen. Ob die Reorganisation soweit führen wird, daß das Weibchen an einer zweiten Laichperiode teilnimmt, muß aber erst bewiesen werden.“

Unsere Vermutung, daß bei *Eriocheir* unter besonderen Umständen mehr als eine Eiablage während einer Laichzeit vorkommt, ist nach diesen gemeinsamen Erfahrungen wohl begründet. Für den größten Teil des Bestandes muß jedoch angenommen werden, daß die Weibchen nach der ersten Fortpflanzungsperiode das tiefere Wasser verlassen und sich in die seichten Ufergewässer und die Watten begeben und das damit nicht nur der Fortpflanzungstrieb erloschen, sondern auch ein allmähliches, aber sicheres Absterben eingeleitet ist.

Abb. 6. Heranwachsendes Ovar (KRALLINGER, Azan).

Abb. 7. Reifes Ovar (KRALLINGER, Hämatoxylin nach Delafield).

Abb. 8. Ovar, einen Tag nach unvollständiger Eiablage (KRALLINGER, Hämatoxylin nach Delafield).

Abb. 9. Ovar, einen Tag nach vollständiger Eiablage (KRALLINGER, Azan).

Abb. 10. Degenerierendes Ovar. Vom feineren Bau des Ovars ist nur noch wenig erhalten; einige unreife Eier liegen unregelmäßig verteilt; überall im Ovar sind größere Ansammlungen von Phagocyten zu bemerken (KRALLINGER, Azan).

Abb. 11. Stark degeneriertes Ovar. Im Ovar befinden sich große Hohlräume, in denen gelegentlich reife, nicht abgelegte Eier sichtbar sind (KRALLINGER, Azan).

Abb. 12. Vollkommen degeneriertes Ovar. Einige reife, nicht abgelegte Eier liegen in einer formlosen gallertigen Masse, in der auch Spermien vorhanden sind. (In allen übrigen Tieren wurden Spermien nur im Receptaculum seminis gefunden.) Das Weibchen war nur noch schwach beweglich (KRALLINGER, Azan).

Abb. 13. Dasselbe Ovar wie Abb. 11. An einigen Stellen des Ovars wurden Keimzonen festgestellt. Möglicherweise handelt es sich hier um die Reorganisation des Ovars zu einer zweiten Laichperiode (KRALLINGER, Azan).

Abb. 6—12: Vergr. 32×, Abb. 13: Vergr. 240×.

Erklärung der Zeichen: E = Ei. F = Von Follikel epithel ausgefüllte Eilücke. K = Keimzone. L = Eilücke. Ph = Phagocytenansammlungen. RK = Reste der Keimzone. S = Spermien.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

1. Die Masse der Männchen wandert vor derjenigen der Weibchen zu den Paarungspätzen ab und ist den letzteren in der Reifeentwicklung um etwa einen Monat voraus.
2. Die verschiedenen Abschnitte der Fortpflanzung erfordern verschiedene Umweltbedingungen, unter denen der Salzgehalt eine entscheidende Bedeutung zu haben scheint.
3. Erfolgreiche Paarung mit nachfolgender Eiablage erfolgte in der Gefangenschaft bei Zimmertemperatur nur in salzigem Wasser von mindestens 5‰ Salzgehalt.
4. Im Freien dürfte die untere Grenze des Salzgehaltes, bei der eine vollkommene Abwicklung des Fortpflanzungsgeschäftes möglich ist, zwischen 10‰ und 15‰ liegen. Erst wenn die Umweltbedingungen nach Ort und Zeit in richtiger Reihenfolge gegeben sind, ist der erfolgreiche Ablauf des Laichgeschäftes und damit die Vermehrung gesichert.
5. Als Folge unzureichender Umweltbedingungen beobachtet man in der Gefangenschaft Ausbleiben der Eiablage, Verstreuen der Eier, Absterben der Eier und der Larven. Im Freien ist besonders das Auftreten verpilzter Eier bemerkenswert.
6. Unter Ausnutzung des Gezeitenstromes überwindet die Megalopalarve in kurzer Zeit die lange Strecke zwischen den am weitesten seewärts gelegenen Aufenthaltsorten der Zoëalaven über die Brackwasserzone bis über die Süßwassergrenze hinaus flusaufwärts.
7. Die einzigen natürlichen Fortpflanzungsgebiete der Wollhandkrabbe dürften daher die Mündungsgebiete der in das offene salzreiche Meer sich ergießenden Flüsse sein. An die hier vorhandenen Umweltbedingungen, an die Zonen mit Brack- und Seewasser und die wechselnden Gezeiten erscheint die Art eng angepaßt zu sein, wodurch sich die starke Entwicklung von *Eriocheir* im Nordseegebiet und ihre eigenartigen Verbreitungsverhältnisse im Ostseegebiet erklären dürften.
8. Eine zweite Eiablage innerhalb einer Laichperiode ohne erneute Begattung wurde mehrfach im Aquarium beobachtet, kommt unter besonderen Umständen aber auch wohl im Freien vor.
9. Der weitaus größte Teil der Wollhandkrabben dürfte nach der ersten Laichzeit und nach einmaliger Eiablage zugrunde gehen. Ein kleiner Teil schreitet vielleicht im nächsten Jahre noch einmal zur Fortpflanzung.

Benutztes Schrifttum.

- BROEKHUYSEN, 1936. On development, growth and distribution of *Carcinides maenas* L. Arch. Néerl. de Zool. T. 2, p. 257 ff.
- BUHK, F., 1935, Zur Pflege der chinesischen Wollhandkrabbe. Blätter f. Aquarien- und Terrarienkunde, Jg. 46, S. 54 ff.
- HINRICHS und K. GRELL, 1937, Entwicklungsstadien von *Eriocheir sinensis* H. MILNE EDWARDS im Helgoländer Plankton. Zool. Anz., Bd. 119, S. 217 ff.
- KAMPS, L. F., 1937, De chinesische Wolhandkrab in Nederland. Diss. Groningen.
- KOLUMBE, E., 1928, Ein Beitrag zur Kenntnis der Salzgehaltsverhältnisse des Elbmündungsgebiet von Brunsbüttel bis Cuxhaven. Arch. f. Hydrobiol., Bd. 23.
- MÜLLER, W. und MARQUARD, 1936, Wanderung der Wollhandkrabbe in Nord- und Ostsee und Besiedlung der Niederlande. Zeitschr. f. Fischerei, Bd. 34, S. 771 ff.
- OLTHOF, H. J., 1936, Über die Luftatmung von *Eriocheir sinensis* H. MILNE EDWARDS. Ztschr. f. vergl. Physiol., Bd. 23, S. 293 ff.
- PANNING, A., 1936, Über die Wanderungen der Wollhandkrabbe. In: Der Fischmarkt.
 —, 1936, Wandern die Larven der Wollhandkrabbe? Zool. Anz., Bd. 115, S. 175 ff.
 —, 1937, Die Verteilung der Wollhandkrabbe über das Flußgebiet der Elbe nach Jahrgängen. Mitt. a. d. Hamb. Zool. Mus., Bd. 47, S. 65 ff.
 —, 1937, Über die Wanderungen der Wollhandkrabbe. Markierungsversuche. Mitt. a. d. Hamb. Zool. Mus., Bd. 47, S. 82 ff.
- PETERS, N., 1937, Ausbreitung und Verbreitung der chinesischen Wollhandkrabbe (*Eriocheir sinensis* M. EDW.) in Europa in den Jahren 1933 bis 1935. Mitt. a. d. Hamb. Zool. Mus., Bd. 47, S. 1 ff.
- PETERS, N., A. PANNING und W. SCHNAKENBECK, 1933, Die chinesische Wollhandkrabbe in Deutschland. Zool. Anz. Erg.-B. zu Bd. 104.
- SCHUBERT, K., 1936, *Pilumnopus tridentatus* MAITLAND, eine neue Rundkrabbe in Deutschland. Zool. Anz., Bd. 116.
- Die chinesische Wollhandkrabbe in Europa. 1936. Hrs. v. Zoolog. Staatsinstitut und Zoolog. Museum in Hamburg. Sonderabdr. aus „Der Fischmarkt“.

Neue Untersuchungen über die Erdbauten der Wollhandkrabbe.

Von NICOLAUS PETERS, Hamburg.

Mit 5 Abbildungen im Text.

Die Mitteilungen über die Grabgewohnheiten von *Eriocheir* und die stellenweise dadurch verursachten Uferbeschädigungen in unserer Monographie (PETERS, PANNING und SCHNAKENBECK: „Die chinesische Wollhandkrabbe in Deutschland.“ Zoologischer Anzeiger, Ergänzungsband zu Band 104, Leipzig 1933) können wir heute in vollem Umfange bestätigen. Unsere damaligen Zusammenstellungen beruhten nur auf den Erfahrungen eines knappen Jahres; denn auffallenderweise sind die Erdbauten der Wollhandkrabbe bis zum Jahre 1932 unentdeckt geblieben.

Es war daher verständlich, wenn wir gerade in diesem Punkte unsere Erkenntnisse durch Beobachtungen über eine längere Zeit zu erweitern versuchten. Wegen der wirtschaftlichen Bedeutung dieser Frage schien es in erster Linie wissenswert, in welchem Umfange die Krabben in den von ihnen besiedelten weiten Gebieten Grabgänge anlegen, und dabei war vorauszusehen, daß die Tiere je nach der Art der Wohngewässer sich sehr verschieden verhalten würden.

Es wurde daher versucht, die Häufigkeit der Ufergänge für verschieden geartete Wohngebiete statistisch zu erfassen. Dies geschah einmal im ganzen Stromgebiet der Niederelbe, wo uns in der Nähe von Hamburg bereits eine auffallend starke Uferbesiedlung bekannt geworden war. Zum Vergleich mit der Niederelbe wurde die Weser unterhalb Bremens besucht, namentlich ihre Nebenflüsse Hunte und Lesum. Um den Mittellauf eines Stromes und zugleich Känäle und stehende Gewässer kennen zu lernen, machten wir eine gründliche Studienfahrt elbaufwärts bis zur Havelmündung und dann die Havel aufwärts bis Rathenow.

Da die Einzelergebnisse unserer Erhebungen zum Vergleich für zukünftige Untersuchungen wichtig sind, zum anderen aber für die örtlichen Wasserbauämter erwünschte Unterlagen darstellen, geben wir zuerst eine kurz gefaßte Übersicht unserer Beobachtungen in den verschiedenen Stromgebieten. Die jeweilige Bevölkerungsdichte versuchten wir zahlenmäßig dadurch festzuhalten, daß wir die Anzahl Krabbengänge auf 1 qm zählten. Nach einiger Übung ist es nicht schwierig, die Fläche eines Quadratmeters abzuschätzen, und so kann man selbst im langsamen Vorbeifahren an einem Ufer mit hinreichender Genauigkeit die Besiedlungsdichte durch Zählen der Löcher auf die Flächeneinheit feststellen. Abgekürzt werden wir die Bevölkerungsdichte folgendermaßen angeben: z. B. 5 je qm = 5 Löcher auf 1 qm Uferfläche.

Gebiet der Niederelbe (unterhalb von Hamburg).

Da die Erdbauten der Wollhandkrabbe sich in den Gezeitengebieten ausschließlich zwischen dem Hoch- und Niedrigwasserspiegel befinden, können die Beobachtungen hier nur bei niedrigstem Wasserstande gemacht werden, am besten etwa zwei Stunden vor bis eine Stunde nach Eintritt der Flut.

Linkes Elbufer und linke Nebenläufe.

1. **Aue bei Finkenwärder** (zwischen Köhlfließ und Süderelbe). Sehr starke Besiedlung, an zahlreichen Stellen 10—20—30 je qm, stellenweise sogar bis 35 je qm; viele Absturzflächen, starke Schädigung der Ufer. Von 1933 bis 1936 konnte eine ziemlich gleichmäßig starke Besiedlung beobachtet werden.

2. **Süderelbe** im Bereich von Finkenwärder 5. 8. 1935.

a) **Schleusengraben** im Francoper Außendeich bei Blumensand. Ziemlich verschlickt, doch überall wo festes Ufer Krabbenlöcher, besonders unter Schilfkuppen; im Höchstfall 10 je qm.



Abb. 1. Starker Uferbefall mit Wollhandkrabben und Erdbabrutsch am Schlickfall in der Süderelbe bei Hamburg. 5. 8. 1935.

Aufnahme NIC. PETERS.

b) **Schleusengraben** im Francoper Außendeich beim Mühlensand. Einfahrt bis zur Biegung sehr verschlickt, nur vereinzelt Löcher, dann stärkerer Befall, häufig 5—10 je qm, selten 15 je qm. An vielen Stellen unter Rohrufer kleine und große Löcher; hinter Buschböschung mehrfach Löcher sichtbar.

c) **„Schlickfall“**. Insel wenig unterhalb der Fähre Finkenwärder—Francop. Etwa 100 m langes, lehmiges Steilufer; starker Befall, an vielen Stellen 5—10—20 je qm, stellenweise 30 je qm (Abb. 1). — 15 Krabben ausgegraben! Größe 10 mm bis 30 mm Panzerlänge; Tiefe der Gänge 20—50 cm.

3. **Este**, von Buxtehude abwärts. 10. 9. 1935. Bei km 2 rechtes Ufer 150 m Steilufer starker Befall; 5—10 je qm, stellenweise 15 je qm. Vereinzelt Löcher auch oberhalb der Steinschüttung. Auffallenderweise an mehreren festen und steilen Uferstellen nur vereinzelt Löcher. Von km 2 bis km 3,5 häufiger 5 je qm; ebenso bei km 4,9 und km 7,5. Bei km 8 unterhalb Reetufer 5 je qm, stellenweise 10 je qm. Bei km 10,3 einige 5 je qm, jedoch klein, nur wenige cm Durchmesser. Bei km 11 einige 5 je qm; unterhalb nur vereinzelt Löcher.

4. **Binnenelbe** zwischen Borsteler Schallen und Hähnöfersand. 28. 8. 1935. Stark verschlickt; doch ganz tief liegende flache Kante mit starkem Befall.

5. **Borsteler Hafen**. 28. 8. 1935. Steilufer; an einigen festen Lehmstellen starke Besiedlung, bis 20 je qm.

6. **Hafen von Neuenschleuse**. 28. 8. 1935. Nahe der Einfahrt an mehreren Stellen starke Besiedlung, bis 20 je qm.

7. **Lühe**, von Horneburg abwärts. 27. 8. 1935. Fast überall Steilufer; wo Lehmuf, immer vereinzelte Löcher; nur selten mehr als 5 je qm, an einzelnen Stellen bis 10 je qm. Im großen und ganzen geringer Befall.

8. **Schwinge** von Stade abwärts. 26. 8. 1935. Von der Stadt bis km 2 durch Fabrikabwässer stark verunreinigtes Wasser. Von km 2 bis km 4 linkes Ufer Lehmkante mit starkem Befall, sehr häufig 5—10 je qm, mehrere Male auch 15—20 je qm, an mindestens 5 Stellen 20—25 je qm. Hier auch frische Absturzflächen, in denen sich noch Löcher befinden. An den Uferkanten bei der Einmündung der kleinen Nebenläufe 25 je qm bis 30 je qm! Auch unter Reet- und Weidenufer dichte Besiedlung: 5—10 je qm; Wurzeln hängen stellenweise frei ins Wasser.

9. **Elbufer**, hohe Steilküste unterhalb Stadersand. 26. 8. 1935. Keine Krabbenlöcher! Doch Wurzellocher und lochartige Ausspülungen. Aber an den kleinen Prielen der Bandholzpflanzungen, deren Boden etwa 1 m unter Hochwasserspiegel liegt, ziemlich starker Befall; Stellen von 5—10—15 je qm. Nach 1935 wurde das Steilufer durch vorgelegte Steindämme geschützt. Im September 1937 konnten wir daher auch am Sockel des Ufers zahlreiche Krabbengänge feststellen. 51 Krabben von 17 mm bis 34 mm Körperlänge ausgegraben. Die vorwiegenden Kleiekanten wimmelten von kleinen 5—10 mm großen Wollhandkrabben, die sich in ihren Rissen und auch in wenigen Zentimeter tiefen, anscheinend selbst gegrabenen Löchern verborgen hielten.

10. **Bültzflether Süderelbe**. 27. 8. 1935.

a) **Obere Mündung**. An einer Ecke (Prielmündung) stärkster Befall; Abstürzen des Ufers, obwohl dasselbe von Wurzeln dicht durchzogen ist. Kreuz und quer durchlöchert; wenig weiter einwärts 10 m lange feste Uferkante mit 5—15 je qm.

b) **Untere Mündung bei Abbenfleth**. Etwa 1 km hineingefahren. Stark verschlickt, doch einige feste Uferstellen mit 5—15 je qm bis 20 je qm.

11. **Ruthenstrom (Krautsand)**. 25. 8. 1935. 600 m einwärts gefahren. An steiler Lehmkante starke Besiedlung; zwei Abbruchstellen mit etwa 20 je qm.

12. **Sandloch (Krautsand)**. 25. 8. 1935. Etwa 1 km einwärts gefahren; alle festen Uferstellen stark befallen. Alle 20 bis 50 m unter Kuppen 5—10 je qm; an einigen Stellen 15 je qm.

13. **Wischhafener Süderelbe**, von Dornbusch abwärts. 25. 8. 1935. Stark verschlickt, wenig festes Steilufer; doch hier immer Krabbenlöcher; meistens 5—10 je qm; stellenweise bis 15 je qm.

14. **Oste**, von Oberndorf abwärts. 23. 8. 1935. Im großen und ganzen geringer Befall; vereinzelte Löcher an vielen Stellen; an 3 Stellen starke Besiedlung; mehr als 10 je qm. — Nach Aussagen des Fischers und Wirtes RAMM-Neuhaus (Oste) sollen am Ufer des neu ausgestochenen Kanals nach dem Balksee viele Krabbenlöcher sein, wodurch stellenweise das Ufer abgesunken ist. In den Uferböschungen des Neuhauser Priels, im Abbruch am linken Oste-Ufer unterhalb vom Zollhaus bei der Belumer Schanze und im Graben hinter Stack 9 am linken Oste-Ufer meldete das Wasserstraßenamt Cuxhaven für 1936 einen stärkeren Befall.

Rechtes Elbufer und rechte Nebenläufe.

1. **Binnenelbe und Gräben der Wedeler Marsch**. Zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Stellen Löcher beobachtet; stellenweise 5 je qm.

2. **Dwarsloch bei Juels**. 27. 8. 1935. Obere Kante zwischen den Stacks auf der ganzen Länge starke Besiedlung; 5—10—15 je qm. Ganz frische Abbruchkanten an den Stellen stärkster Besiedlung.

3. **Pinnau**, von Uetersen abwärts. 26. 8. 1935. Von der Stadt etwa km 3 abwärts so stark verschmutztes Wasser, daß jedes Tierleben unterdrückt ist. Erst von km 13 abwärts vereinzelte Löcher. Stärkere Uferbesiedlung erst von Westerort abwärts; meistens Stellen bis

5 je qm. Wenig unterhalb Westerort etwa 75 m lange Steilkante mit 5—10 je qm und stellenweise am rechten Ufer sogar 20—25 je qm. Am linken Ufer zwischen Stacks lange Strecken von mehreren hundert Metern mit ziemlich dichter Besiedlung. 5—10 je qm; Absturzflächen!

4. **Elbufer** beiderseits der Krückaumündung, gegenüber Pagensand. 25. 8. 1935. Steilufer mit schollenartigen Vorsprüngen im langsam abfallenden Ufersockel; unter diesen viele Löcher; ferner unter den Binsenkuppen; viele Gänge sehr breit und flach; Gangruinen! Ungefähr 50 Wollhandkrabben ausgegraben! Etwa jeder 3. Gang war unbewohnt doch unversehrt. Größe der Krabben: 3 mm bis 40 mm Panzerlänge.

5. **Krückau**. 25. 8. 1935. Von Elmshorn bis etwa Spiekerhörn so verunreinigt, daß kein Leben möglich. Erst von Spiekerhörn abwärts zunächst vereinzelt, dann häufiger Krabbenlöcher. Wenig oberhalb km 9 eine 50 m lange feste Uferwand mit dichter Besiedlung, 5—20 je qm, an vielen Stellen 10—15 je qm. Überall wo festes Ufer, viel Krabbenlöcher; jedoch auch viel verschlammtes Ufer und Steilufer.

6. **Stör**, von Kassenort abwärts. 24. 8. 1935. Viel festes Steilufer, das fast immer von Krabben mehr oder weniger stark besiedelt. Nur an wenigen Stellen keine Krabbenlöcher; an 6 Stellen etwa 15 je qm; häufig waren Stellen mit 10 je qm und sehr zahlreich Stellen mit 5 je qm. Trotz der vielen festen Uferstrecken ist der Befall nur als mittelstark zu bezeichnen. Nur in einigen Kehlungen und an den Einmündungen von Gräben und Nebenläufen stärkere Besiedlung.

Gebiet der Oberelbe (oberhalb Hamburgs).

Oberhalb des Gezeitengebietes, das bis wenig oberhalb von Hamburg, etwa bis Geesthacht, hinaufreicht, sind die mit Buhnen versehenen Ufer der Elbe weitgehend versandet und zum Anlegen von Gängen nicht geeignet. Nur in Nebenläufen, Altwässern und Gräben trifft man hier gelegentlich Ufer mit stellenweise bindigem und zum Graben geeignetem Boden. Da der Wasserstand in diesen Gebieten nur jahreszeitlichen Schwankungen unterworfen ist, läßt sich der Befall der Ufer durch Krabbenlöcher nur in der trockenen Sommerzeit bei möglichst niedrigem Wasserstande feststellen. Hierfür war der Sommer 1935 besonders günstig, da er einen außergewöhnlich niedrigen Wasserstand brachte. In der Elbe bei Dömitz war der Pegelstand z. B. —35 cm, d. i. etwa 1,50 m niedriger als in regenreichen Sommern.

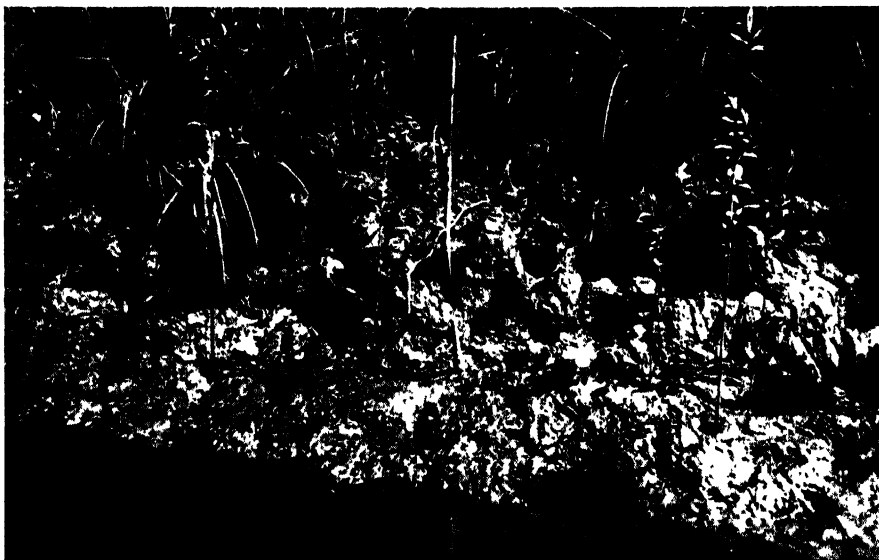
Auf der langen Strecke von Hamburg elbaufwärts bis zur Havelmündung und weiter die Havel aufwärts bis zum damaligen zweiten Wehr bei Grütz konnten wir nur wenige Stellen mit Uferbauten feststellen:

1. **Lauenburg. Einfahrt zum Elb-Trave-Kanal**. 24. 7. 1935. An einer Stelle mehrere Löcher, sonst kein geeigneter Boden; an den hohen festen Lehmufeln der Stecknitz vereinzelt Löcher, eine Stelle 5—10 je qm.

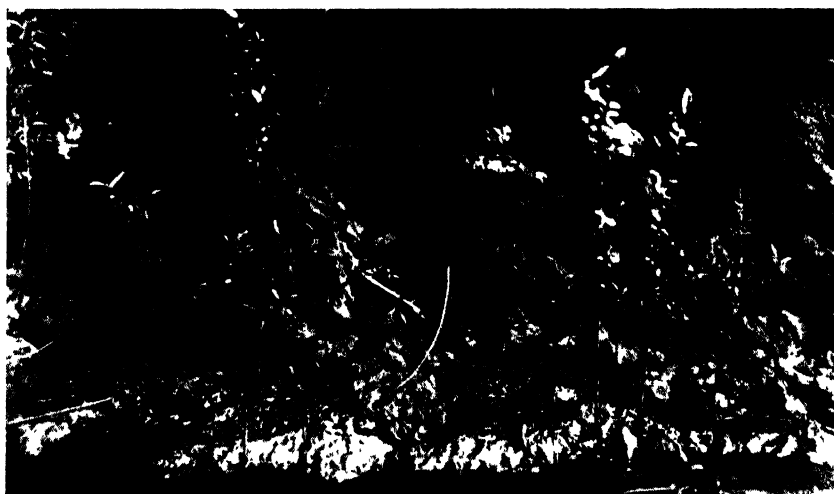
2. **Hafen von Bleckede**. 24. 7. 1935. Toter Arm ohne Strömung, doch viel Schiffsverkehr. An einem festen Lehmufel von etwa 60 m Länge und 0,50—0,75 m Höhe sehr starker Befall, an mehreren Stellen 30 je qm und mehr (Abb. 2). Starke Beschädigung des Ufers, das man durch Einsetzen von Weidenschößlingen zu befestigen versucht hatte, die aber teilweise mit dem Erdreich abgesackt waren. Bei 50 Löchern wurde mit einem biegsamen Zweig die Tiefe ausgetastet; die meisten waren 20—30 cm, eine kleinere Zahl bis 40 cm tief. Etwa die Hälfte der Gangöffnungen hatten die charakteristische ovale Form, die übrigen waren rund oder verfallen. Die bei dem niedrigen Wasserstande weit über Wasser liegenden Gänge waren ziemlich trocken und sicherlich unbewohnt; die tiefer gelegenen, die durch den von den Fahrzeugen hervorgerufenen Wellenschlag erreichbar waren, zeigten z. T. frisches Erdreich vor ihren Öffnungen und waren wahrscheinlich bewohnt.

3. **Dömitz.** 23. 7. 1935. Elde unterhalb des Wehres. Vereinzelt Löcher; an mehreren Stellen 5 je qm; 20—30 cm tief.

4. **Havel.** 20. 7. 1935. Viele Uferstrecken mit bindigem Boden, doch nur ganz vereinzelt Krabbenlöcher trotz der bekannten überaus starken Bevölkerung in diesem Nebenfluß. Nur an einer Stelle 5 je qm.



a



b

Abb. 2a und b.

Sehr starker Uferbefall mit Wollhandkrabben im Hafen von Bleckede a. d. E.

24. 7. 1935.

Aufnahmen NIC. PETERS.

Gebiet der Weser (unterhalb von Bremen).

Die Unterweser scheint zum Graben kaum geeignete Uferstellen zu besitzen. Von den Nebenflüssen kenne ich nur Hunte und Lesum aus eigener Anschauung.

1. **Hunte.** 15. 8. 1935. Von Oldenburg bis zur Mündung etwa 28 km lang. Uferbefall sehr gering, obwohl günstige Bodenverhältnisse und viele Strecken mit festem Steilufer. Unterhalb von Rohrbeständen nur in Abständen von mehreren hundert Metern ein bis wenige Löcher. Auf der 28 km langen Strecke, die ich bei niedrigstem Wasserstande befuhr, nur an drei Stellen 4—5 je qm. Die Löcher waren durchschnittlich klein, nur wenige Zentimeter im Durchmesser.

2. **Lesum und Wümme.** 8. 7. 1937. Die Lesum hat ganz vorwiegend Steilufer, doch die Wümme besitzt viel zum Graben geeignete steile Kleiufer. Aber auch hier war der Befall auffallend gering, auf einer Strecke von 14 km nur drei Stellen mit 5—10 je qm, und sonst nur vereinzelte Gänge. Überdies waren die Löcher sehr klein, die meisten 1—3 cm im Durchmesser.

3. Im **Hadelner Kanal** (August 1934), der die Niederelbe mit der Unterweser verbindet, konnte ich vereinzelt Krabbenlöcher dicht unter dem Wasserspiegel beobachten. In solchen Kanälen, deren Wasserstand künstlich auf gleicher Höhe gehalten wird, ist es sehr schwer, den Befall zu ermitteln, da die Löcher bekanntlich stets unter Wasser liegen. Fast die einzige Gelegenheit dazu bietet die Sogwirkung eines fahrenden Schiffes, wodurch der Wasserspiegel vorübergehend 10—30 cm, ausnahmsweise auch einmal bis etwa 50 cm gesenkt wird.

Auch das Brack- und Seewassergebiet des Jadebusens, über dessen Befall Herr Ing. DEHARDE-Varel uns bereits 1932 eingehend berichtet hat, habe ich inzwischen aus eigener Anschauung unter der freundlichen Führung von Herrn DEHARDE kennen gelernt, ohne jedoch neue wesentliche Beobachtungen zu machen.

Die Uferbauten im Jahreskreislauf.

Um einen Überblick über den jahreszeitlichen Einfluß auf die Grabtätigkeit der Wollhandkrabben und ihre Wirkung auf die Ufer zu erlangen, nahm ich über ein ganzes Jahr vier stark befallene Uferstellen (10—30 je qm) in der Aue zwischen Köhlfleet und Süderelbe bei Hamburg-Finkenwärder unter genaue Beobachtung. Der jeweilige Zustand des Ufers wurde durch photographische Aufnahmen festgehalten, und zwar zu folgenden Zeiten:

1935: 21. 6., 6. 8., 22. 9., 15. 12., und 1936: 14. 2., 30. 3. und 13. 5. Die Zwischenzeiten betrugen demnach: 46, 47, 85, 61, 44 und 44 Tage.

Die Auswertung dieser Beobachtungszeiten ergab, daß bereits im Juli 1935 eine fast maximale Uferbesiedlung erreicht war. Nach dem 6. 8. konnte nur stellenweise eine geringe Zunahme der Gänge festgestellt werden, nach dem 22. 9. bis zum 15. 12. war ihre Zahl ziemlich unverändert. An Stellen größter Dichte bröckelten die überstehenden Kanten der Lehmschichten ab und hier und da sank auch ein stark unterhöhltes größeres Uferstück bereits in den Sommermonaten ab.

Charakteristisch für die Uferbeschaffenheit bei stärkerem Befall im Sommer und Herbst war die Unebenheit der Uferflächen. Dieses typische Aussehen erhielt sich im großen und ganzen bis zum 15. 12., wenn auch im einzelnen Erdrisse, eingefallene Gänge, Unterhöhungen und Abbröckelungen häufiger wurden. Eine vollkommene Veränderung der Uferoberfläche mit starker Abtragung und Einebnung war in den zwei Monaten zwischen dem 15. 12. 1935 und 14. 2. 1936 vor sich gegangen (Abb. 3—5, S. 136 u. 137). Die Mehrzahl der Gänge war verschwunden, oder ihre Öffnungen waren verschüttet. Die starke Veränderung und Abtragung des von den Wollhandkrabben

mitgenommenen Ufers war sicherlich die Folge des Eisganges, der in jenem Winter erst nach dem 15. 12. 1935 einsetzte.

Zwischen dem 14. 2. 36 und 30. 3. 36 war eine weitere Abtragung des Ufers erkennbar. Einige alte Gänge schienen am 30. 3. neu befahren und vereinzelt waren auch neue Löcher festzustellen. Am 13. 5. 36 zeigten die Uferstellen schon wieder neu angelegte Gänge und hatten stellenweise bereits wieder das erwähnte, unebene, für die Sommerzeit charakteristische Aussehen.

Schlußfolgerungen und Zusammenfassung.

Im europäischen Wohngebiet der Wollhandkrabbe ist die Elbe bei weitem am dichtesten von allen Strömen bevölkert. Es ist daher verständlich, wenn im Gezeitengebiet der Niederelbe auch der stärkste Uferbefall vorkommt. Eine recht erhebliche Grabtätigkeit wurde übrigens durch KAMPS (1937) in holländischen Gewässern beobachtet. Im Gebiete der Niederelbe finden sich an zahlreichen Stellen geeigneter Bodenbeschaffenheit vornehmlich in den Nebenflüssen 10 bis 30 und ausnahmsweise mehr Gänge auf 1 qm und hier trägt die Wollhandkrabbe ohne Zweifel nicht unerheblich zum schnellen Verfall der Ufer bei.

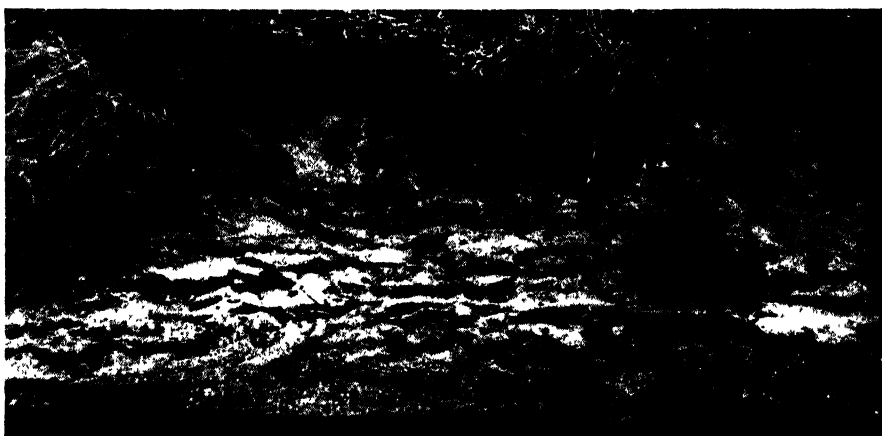
Der Umfang der Stellen stärkster Besiedlung von 10 und mehr Löchern auf 1 qm ist allerdings in Hinsicht auf die Gesamtuferlänge gering. Stellen stärkster Grabtätigkeit fehlen fast ganz in Wasserläufen mit Steinböschung, die wahrscheinlich den Krabben bereits hinreichend Schutz gewährt. Ferner nimmt anscheinend die Häufigkeit der Löcher mit zunehmender Entfernung von der Küste zu, was wohl daran liegt, daß die mittelgroßen Krabben von 10 bis 40 mm Körperlänge, die vorwiegend als Hersteller der Gänge in Frage kommen, im Brackwasser und untersten Stromgebiet nur in geringer Zahl vorhanden sind. So ist es auch wohl zu erklären, daß das Gezeitengebiet der Unterweser, das in seiner Gesamtheit der Küste näher liegt als das Gezeitengebiet der Elbe, einen verhältnismäßig geringen Uferbefall aufweist. Damit hängt sicherlich gleichfalls zusammen, daß die Löcher im Unterwesergebiet in der Regel klein und eng sind, was der dort vorherrschenden Bevölkerung jugendlicher Tiere entspricht. Die oberhalb Bremens am Wehr bei Hemelingen abgefangenen aufsteigenden Krabben haben bekanntlich erst eine durchschnittliche Körperlänge von 16 bis 20 mm erreicht.

Oberhalb der Gezeitengebiete, also in den langen Mittel- und Oberläufen der Ströme, ist der Uferbefall auffallend gering. Man muß daher annehmen, daß der regelmäßige und halbtägige Wechsel des Wasserstandes einen starken Anreiz zum Graben auf die Krabben ausübt. Das ist auch verständlich, wenn man bedenkt, daß zur Ebbezeit bei einem Tidenhub von mehreren Metern die seichten Stromgebiete und ihre Nebenläufe weitgehend trocken fallen. Die beweglichen Fische pflegen sich bei ablaufendem Wasser jedesmal ins tiefere Wasser zurückzuziehen, und nur in geringer Zahl versäumen sie den rechtzeitigen Rückzug und sind in Tümpeln und zurückbleibenden Pfützen leicht zu fangen oder stranden hier gar. Solche Stellen sind den Fischreihern und anderen Räubern wohl bekannt und werden von ihnen regelmäßig zur Ebbezeit besucht.

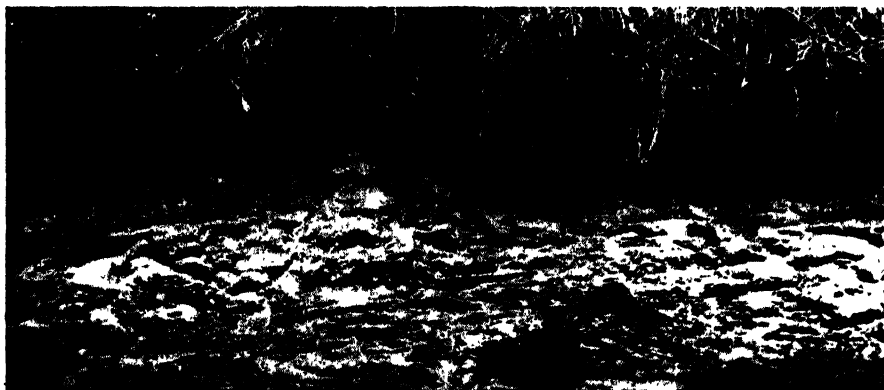
Die Wollhandkrabbe ist aber längst nicht so beweglich wie die Fische und, anstatt mit dem ablaufenden Wasser in die Tiefe zu gehen, verbirgt sie sich am Ufer unter Steinen oder in den selbst angelegten Löchern und Gängen.



3a



4a



5a

Abb. 3—5. Starker Uferbefall mit Wollhandkrabben an drei Stellen in
3a, 4a und 5a am 15. 12. 1935,



3b



4b



5b

der Aue zwischen Vorder- und Süderelbe bei Hamburg-Finkenwärder.
3b, 4b und 5b am 14. 2. 1936.

Aufnahmen NIC. PETERS.

Nur so ist es verständlich, daß z. B. in der überaus stark besiedelten Havel trotz geeigneter Bodenbeschaffenheit kaum Uferbauten anzutreffen sind. Wenn an gewissen Stellen im gezeitenlosen Gebiet aber wirklich nennenswerter Uferbefall vorkommt, wie in der Eldemündung unterhalb des Wehrs bei Dömitz oder an der unteren Strecknitz und der Lauenburger Einfahrt zum Elb-Trave-Kanal, so kommt dies vielleicht daher, daß an jenen Orten der Wasserstand durch die Regulierung des Oberwasserabflusses stärkeren und häufigeren Schwankungen unterworfen ist.

Bei weitem den stärksten Uferbefall im gezeitenlosen Gebiet der Elbe fanden wir in dem toten Hafeneinschnitt bei Bleckede (Abb. 2), eine Stelle schwerster Uferbeschädigung, wie sie nur im Niederelbegebiet wieder festzustellen war. Es ist schwierig, für dieses außergewöhnliche Verhalten eine Ursache anzugeben. Vielleicht stauen sich dort in dem toten Hafeneinschnitt die Krabben, die durch die Abwässer des Ortes dorthin gelockt werden. Der rege Verkehr, besonders durch die Fahrzeuge des Wasserbauamtes, sorgt durch Wellenschlag und Sog für regelmäßige Schwankungen des Wasserspiegels, und dies mag vielleicht die Krabben zur Anlage von Gängen anreizen.

Den Schwankungen des Wasserspiegels durch den Schiffsverkehr möchte ich gleichfalls in Kanälen, in denen auch KAMPS (1937) die Krabbenlöcher fand, eine Anregung zum Graben zuschreiben. Ohne diese künstliche Wasserbewegung würde man hier im stehenden Wasser sicherlich keine Gangöffnungen oberhalb des Wasserspiegels antreffen; denn durch den Wellenschlag und den Sog der Fahrzeuge erhalten diese Löcher ihr Wasser und ihre Feuchtigkeit.

Der ausschlaggebende Einfluß der Wasserstandsschwankungen geht auch daraus deutlich hervor, daß in stehenden Gewässern und Kanälen, wie KAMPS (1937) näher angibt, die Krabbenlöcher sich in nächster Nähe des Wasserspiegels befinden. In den Gezeitegebieten dagegen liegt die größte Dichte der Gänge 1 bis 2 m unterhalb des Hochwasserspiegels.

Nach den Ergebnissen dieser vergleichenden Untersuchungen möchte ich daher annehmen, daß die Senkung des Wasserspiegels die Krabben in erster Linie zum Graben von Schlupfwinkeln veranlaßt, was im Gezeitegebiet als eine durchaus sinnvolle und arterhaltende Lebensgewohnheit angesehen werden muß. Oberhalb des Gezeitegebietes und in stehenden Gewässern dürften die Krabben lediglich durch künstliche Einflüsse, wie Wasserstandsregulierungen und Bewegungen durch Schiffsverkehr, in ganz begrenztem Umfang zur Anlage von Uferbauten getrieben werden.

Wie weit das erhöhte Schutzbedürfnis während der Häutung die Krabben zur Anlage von Gängen anregt, ist bisher nicht eindeutig geklärt. KAMPS (1937) fand unter 22 Krabben von mehr als 40 mm Panzerbreite aus Erdlöchern 4 Tiere in Häutung und 6 weiche Individuen, deren abgeworfene Schalen noch in den Gängen lagen. Mir ist dagegen bei den zahlreichen ausgegrabenen Krabben von 10 bis 40 mm Länge (mehr als 100 in den Jahren 1933 und 1935) keine Häufung von weichen Tieren aufgefallen.

Eine Bestätigung meiner Erfahrungen ergab eine Nachprüfung dieser Verhältnisse Anfang September 1937. Am Elbufer wenig unterhalb von Stadersand gruben Herr Kapt. FICK und ich 259 kleine etwa $1\frac{1}{2}$ jährige Tiere von 4—11 mm Länge aus und 51 etwa $1\frac{1}{2}$ jährige Tiere von 16—34 mm Länge. Während bei kleinen Tieren die Schalenverhältnisse schwer zu erkennen sind, so ergab die Untersuchung der größeren, die aus 30—60 cm

tiefen Gängen stammten, unter 52 Stücken nur ein weiches und 2 mit halb erhärtetem Panzer. Das bedeutet aber für diese Jahreszeit einen recht geringen Anteil an häutenden Tieren.

Übrigens suchen die Krabben nicht immer Schlupfwinkel zum Häuten auf. Ich habe den ganzen Vorgang beobachtet an Tieren, die sich dabei im seichten Uferwasser auf einem vollkommen freien und ebenen Sandboden aufhielten. Ich glaube daher, daß die Häutung, wenn überhaupt, so doch nur unter bestimmten Bedingungen und in sehr begrenztem Umfang die Grabgewohnheit der Wollhandkrabbe begünstigt.

Schriftenverzeichnis.

KAMPS, L. F., 1937, De chineesche Wolhandkrab in Nederland. Diss. Groningen.

PETERS, N., A. PANNING und W. SCHNAKENBECK, 1933, Die chinesische Wollhandkrabbe in Deutschland. Zool. Anz. Erg.-B. zu Bd. 104.

Über Bekämpfung und Verwertung der Wollhandkrabbe¹⁾.

Von NICOLAUS PETERS und HANS HOPPE.

Mit 6 Übersichten und 9 Abbildungen im Text.

Inhaltsübersicht.		Seite
Einleitung		141
1. Entwicklung der Bekämpfungsmaßnahmen		141
2. Die einzelnen Bekämpfungsverfahren		142
a) Die natürlichen Feinde		142
b) Beifang in der Nutzfischerei		143
c) Die Wasserbauwerke		143
d) Reusen und Grundschleppnetze		144
e) Eimergeräte		144
f) Fangkörbe		145
g) Fanggruben		148
h) Fangrinnen		149
i) Sperrnetze		150
k) Abwehr mit Elektrizität		150
l) Passive Abwehr in der Fischerei		150
3. Die einzelnen Fangstellen und Ergebnisse		151
a) Allgemeines über die Organisation		151
b) Das Emsgebiet		154
c) Das Wesergebiet		154
d) Das Gebiet der Unterelbe		156
e) Die hannoverschen Nebenflüsse der Elbe		157
f) Die mecklenburgischen Nebenflüsse		157
g) Das Havelgebiet		158
h) Mittelelbe und Saale		160
i) Beifänge		161
4. Die Verwertung der Fänge		161
a) Praxis und Theorie		161
b) Geflügelfutter		165
c) Schweinefutter		165
d) Pelztierfutter		167
e) Fischfutter. Köder		168
f) Düngemittel		168
g) Menschliche Nahrung		168
5. Schluß und Zusammenfassung		169
Schriftenverzeichnis		170

¹⁾ Abgeschlossen 1. Dezember 1937.

Die Monographie von PETERS, PANNING und SCHNAKENBECK (1933), die uns bei der Wiederaufnahme unserer Wollhandkrabben-Untersuchungen im Juni 1935 als Grundlage diente, schließt ihren Abschnitt über Schädlichkeit, Bekämpfung und Verwertung der Wollhandkrabbe mit der Feststellung, daß zur wirksamen Bekämpfung des Fischereischädlings die Vernichtung der gelegentlich in kleineren Mengen erbeuteten Beifänge nicht genüge. Es sei vielmehr notwendig, die Vernichtungsmaßnahmen aktiv zu betreiben, zu organisieren und nach Möglichkeit mit geeigneten Verwertungsmaßnahmen zu verbinden. Die Monographie erwähnt bereits die ersten Versuche in dieser Richtung, den Bau mechanischer Fangstellen in Dömitz, Garz und Grütz und die Verwertung der Wollhandkrabben zu menschlicher Nahrung, zu Futtermitteln und zu Ködern in der Fischerei.

1. Die Entwicklung der Bekämpfungsmaßnahmen.

In der Tat wuchsen Verbreitung und Häufigkeit der Wollhandkrabbe noch von Jahr zu Jahr (PETERS 1937), und damit wuchsen auch die Schäden, die die Wollhandkrabbe durch Behinderung der Fischerei und durch Zerstörung der Fanggeräte verursacht. In den Berichten aus der Fischerei wird die Wollhandkrabbe zu den „10 Landplagen der Stromfischerei“ gerechnet (FZ.¹⁾ 1933, S. 470). Der einzelne Fischereitreibende erwies sich dieser Entwicklung gegenüber als machtlos, und so wurde bald der Ruf nach gemeinsamer Abwehr laut.

Ein „Aufruf zu gemeinsamer Vernichtung der Wollhandkrabbe“ mit Vorschlägen von KISKER (FZ. 1933, S. 620) faßte 1933 die bis dahin gemachten Erfahrungen zusammen; zahlreiche andere Aufsätze und Notizen in den Fachzeitschriften und Zeitungen der Jahre 1933 bis 1937 zeugen von dem Interesse, das dem Problem in allen Kreisen der Wissenschaft und der Praxis entgegengebracht wurde.

Als Träger der Wollhandkrabbenbekämpfung traten nun je nach den örtlichen Verhältnissen die Fischereibehörden, die Landesbauernschaften, die Fischereischutzgenossenschaften, die Sportfischereivereine, die Wasserbauämter und andere Stellen auf. Unter diesen verschiedenen beteiligten Instanzen bildete sich bald eine zweckmäßige Form der Zusammenarbeit heraus, die sich insbesondere auf den Hauptkriegsschauplätzen des Wollhandkrabbenkampfes — an der Havel und an der mittleren Elbe — zu festen Organisationsformen verdichtete, auf die weiter unten noch einzugehen sein wird.

Ein gemeinsamer Aufruf des Preußischen Landwirtschaftsministers und des Reichsverkehrsministers vom 22. 12. 1933 (FZ. 1934, S. 49) bekundete das Interesse, das die Regierung der Frage entgegenbrachte, und ordnete die Förderung der Bekämpfungsmaßnahmen an. Die für die Einrichtung und den Betrieb des Abfanges erforderlichen Mittel wurden durch die interessierten Berufsstände und durch Beihilfen der Regierung aufgebracht. Durch die laufenden Veröffentlichungen in der Fachpresse, insbesondere auch das von den Oberfischmeisterämtern verteilte Flugblatt „Achtet auf die Wollhandkrabbe“ (FZ. 1934, S. 821) wurden alle Kreise mit dem Wesen der Wollhandkrabbengefahr vertraut gemacht.

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft in Berlin stellte Mittel für die Fortsetzung der wissenschaftlichen Erforschung der Biologie zur Verfügung. Über die Ergebnisse des am Hamburgischen Zoologischen Museum und Institut laufenden Anteils dieser Arbeiten erschien 1936 eine gemeinverständliche Zusammenstellung unter dem Titel „Die chinesische Wollhandkrabbe in Europa“ mit Beiträgen von PETERS, PANNING, THIEL, WERNER und SCHMALFUSS. Das kleine Heft hat seinen Zweck — Unterrichtung weiterer Kreise und För-

¹⁾ FZ. steht hier und im Folgenden als Abkürzung für Fischerei-Zeitung (Neudamm).

derung der Zusammenarbeit — gut erfüllt. Der Deutsche Fischereiverein gab Wandtafeln und Lichtbilder heraus; ein Film über die Wollhandkrabbe nach einem Drehbuch von Dr. RÖHLER wurde 1936 zunächst in Fachkreisen, dann auch in der weiteren Öffentlichkeit gezeigt und diente gleichfalls der Aufklärung und der Anbahnung gemeinschaftlicher Abwehrmaßnahmen. Auch ausländische Stellen, insbesondere in den auch von Wollhandkrabben stark versuchten Niederlanden, zeigten für die deutschen Arbeiten großes Interesse, wie z. B. eine Studienreise des Professors HAZELHOFF vom Zoologischen Institut in Groningen bekundete.

Im Jahre 1936 ordnete das Reichs- und Preußische Ministerium für Ernährung und Landwirtschaft die Einrichtung einer Zentralstelle zur Wollhandkrabbenbekämpfung beim Reichsverband der Deutschen Fischerei an, die auf Grund der bisherigen Erfahrungen nach bestimmten einheitlichen Gesichtspunkten vorgehen soll (WILLER 1937).

Auf den folgenden Seiten sollen nun nacheinander die einzelnen Bekämpfungsverfahren, die Organisation und die Ergebnisse des planmäßigen Abfangs sowie die Verwertung behandelt werden, so wie sie sich nach unseren Untersuchungen etwa zum Herbst des Jahres 1937 darstellen.

2. Die einzelnen Bekämpfungsverfahren.

a) Die natürlichen Feinde der Wollhandkrabbe.

In diesem Zusammenhang ist zunächst der immer wieder geäußerten Hoffnung Erwähnung zu tun, daß der chinesischen Wollhandkrabbe auch in Europa mit der Zeit natürliche Feinde erstehen würden, die ihre Verbreitung wesentlich eindämmen könnten. Leider hat sich diese Hoffnung nicht erfüllt. Unsere eigenen und die uns brieflich oder mündlich mitgeteilten oder in der Literatur erwähnten Beobachtungen bestätigen im wesentlichen nur das, was in der Monographie 1933 bereits niedergelegt ist.

Unter den Fischen sind Barbe, Aal und Barsch als gelegentliche Vertilger von Wollhandkrabben aufgetreten (FZ. 1934, S. 729 u. 789). Unter den Säugetieren werden wiederholt Ratten als Feinde der Wollhandkrabben genannt (Beobachtungsmitteilungen des Wehrbeamten von Hilter/Ems sowie des Forstmeisters von Hühnerbusch/Schaale).

Über das Verhalten der heimischen Großvögel sind zahlreiche neue Beobachtungen gemacht worden. Aus dem Havelgebiet übersandte uns Kapt. MANN im Sommer 1935 Krähenfraßreste in Form von zerhackten Wollhandkrabben. In einem Storchennest auf Giesensand wurden 1934 Fraßreste von etwa 20 mittelgroßen Wollhandkrabben gefunden; auch das unterhalb des Nestes liegende Gewölle enthielt Reste von Krabben (PETERS 1934). Eine ähnliche Beobachtung meldete Dr. BURR-Rossitten aus Bremen. Zahlreiche Notizen in den Fischereizeitschriften berichten übereinstimmend, daß die Fischreiher mit Vorliebe Wollhandkrabben verzehren (FZ. 1932, S. 456; 1933, S. 455; 1934, S. 603); eine nähere Untersuchung der unter den Horsten der Harburger Reiherkolonie gefundenen Gewölle durch KARL STÜLCKEN und Dr. HEINZ BRÜLL im Jahre 1937 ergab, daß etwa 15—20% der Nahrung aus Wollhandkrabben bestand. Trotzdem ist die Angelegenheit, wie schon SCHIEMENZ (1932) ausführt, fischereilich ohne Bedeutung; weder tritt dadurch eine wesentliche Minderung des Wollhandkrabbenbestandes ein, noch wird der sonst durch den Fischreiher angerichtete Fischereischaden dadurch aufgewogen. Ein von uns angeregter Versuch der Vogelwarte Rossitten im Sommer 1936 zeigte deutlich, daß die dort gehaltenen Vögel — Storch, Fischreiher, Silbermöve, Mantelmöve, Kranich, Kolkrahe, Seeadler — das fremde Tier nur zögernd oder überhaupt nicht als Nahrung annahmen. Sie sind offenbar vorläufig noch nicht darauf eingestellt; auch haben diejenigen Vögel, die keinen ausgesprochenen Brechschnabel besitzen, rein mechanische Schwierigkeiten beim Verzehren der Kruster.

Gelegentlich wurde die Ansicht geäußert, daß der auf den abgelaichten Exemplaren der Küstengegend beobachtete starke Seepockenbewuchs das Absterben der Wollhandkrabben verursache. Doch wies schon SCHNAKENBECK (1933) darauf hin, daß dieser Bewuchs nicht die primäre Todesursache sei, und in dem Beitrag zur Fortpflanzungsbiologie in diesem Sammelband ist noch einmal klargestellt, wie hier die biologischen Zusammenhänge zu deuten sind (PETERS 1938).

Immer wieder tauchten im Laufe der Jahre Berichte von Krankheiten und Massensterben unter den Wollhandkrabben auf (FZ. 1932, S. 424; 1933, S. 454; 1935, S. 716); doch ist wohl immer das massenhafte Vorkommen leerer bei der Häutung abgeworfener Schalen der Anlaß zu solchen Nachrichten gewesen. Gewiß kommen Krankheiten auch bei der Wollhandkrabbe vor, und an der Preußischen Landesanstalt für Fischerei in Berlin-Friedrichshagen wurden mehrere gründliche Untersuchungen über die Parasiten der Wollhandkrabbe durchgeführt. Es ist dabei gelungen, einen Fadenpilz auf die Wollhandkrabbe zu übertragen, den man für *Aphanomyces astaci*, den Erreger der Aphanomycespest der Krebse hält. Ferner sind Fleckenkrankheiten festgestellt worden, die den „happigschen Fleckenkrankheiten“ beim Edelkrebs entsprechen. Es sind auch Injektionsversuche und andere Übertragungsversuche gemacht worden, die positiv ausfielen. Über die Fleckenkrankheiten ist eine bereits abgeschlossene Arbeit von MANN und PIELOW im Druck. (Briefliche Auskunft von Dr. SCHÄPERCLAUS.) Wie weit man, ohne andere schutzwürdige Tiere zu gefährden, diese Dinge tatsächlich zur Bekämpfung der Wollhandkrabbe wird anwenden können, muß sich noch zeigen. Die in dem Beitrag über die Fortpflanzungsbiologie (PETERS 1938) beschriebene Verpilzung der Eier kann, da sie nur bei mangelndem Salzgehalt, also unter unnatürlichen Verhältnissen, auftritt, im Kampf gegen die Wollhandkrabbe nichts nützen.

Aktives Vorgehen — Abfang und Vernichtung durch den Menschen
— ist und bleibt daher vorläufig der einzig gangbare Weg.

b) Beifang von Wollhandkrabben in der Nutzfischerei.

Anfangs hatte man den Schädling nur im Wasser selbst in den eigentlich der Nutzfischerei dienenden Geräten, Netzen, Reusen und dergl., mitgefangen.

Daß schon durch diese Beifänge beträchtliche Mengen von Wollhandkrabben erbeutet werden, zeigen die Berichte der Fischer über das Verhältnis von Fischfang zu Beifang, das mit 1 : 50 angegeben wird (FZ. 1933, S. 470) und über die Zahl und das Gewicht der Beifänge, wofür 40—50 Stück in einer Drahtreue, 70—80 Stück in einem Garnsack (FZ. 1935, S. 556) oder bis zu 30 Pfund in den Aalkörben (FZ. 1935, S. 733) genannt werden.

Mit der wachsenden Kenntnis der Lebensgewohnheiten der Wollhandkrabbe, insbesondere der Wanderungen, ging man daran, den Kampf auf eine andere Grundlage zu stellen. Man suchte dem Schädling dadurch beizukommen, daß man ihm an Stellen massenhaften Vorkommens zu Leibe geht, ihn dort von seinem natürlichen Standort, dem Boden der Gewässer hinweg, möglichst sogar aus seinem Lebenselement, dem Wasser, herauslockt, ihn in besonderen, seinen Lebensgewohnheiten angepaßten Geräten und Vorrichtungen fängt und ihn dann vernichtet. Die Staustufen, Wehre, Schleusen, Mühlen-gitter und andere Bauwerke unserer Ströme und Flüsse stellen den auf ihrer Wanderung stromaufwärts oder stromabwärts begriffenen Wollhandkrabben Hindernisse entgegen, an denen sich die Scharen stauen. Für die aufwandernden Tiere, die an sich Stellen stärkerer Strömung bevorzugen, bildet eine allzu starke Strömung, wie sie z. B. an Brücken und sonstigen Eingengungen des Stromes auftreten können, schon ein solches Hindernis. Die Wollhandkrabbe versucht, die Hindernisse dadurch zu überwinden, daß sie sie überklettert oder umgeht; gegebenenfalls geht sie dabei aus dem Wasser heraus und benutzt den Landweg: das sind Punkte, wo der Kampf einsetzen kann.

c) Die Wasserbauwerke.

Naturgemäß sind die Hindernisse für die bergwärts wandernden Krabben schwieriger zu bewältigen als für die talwärts wandernden. So bilden die Wehre und Schleusen selbst schon einen wirksamen Schutz gegen die Aufwärtswanderung und das weitere Vordringen des Schädlings in den Oberlauf der Flüsse.

Die Verbreitung der Wollhandkrabbe im Flußgebiet der Weser z. B. zeigt dies deutlich (PETERS und PANNING 1933). Auch SCHIEMENZ (1935) weist darauf hin, wie wichtig Wehre und Schleusen für die Hemmung der Wollhandkrabbeninvasion sind.

Wenn auch die abwärts wandernden Tiere in vielen Fällen immer noch einen offenen Wasserlauf zum Unterwasser finden werden, so ergibt sich doch eine gewisse Abfangmöglichkeit, sobald ein Mühlengitter oder Turbinenrost den Flußlauf völlig absperrt.

Zur Hauptwanderzeit stauen sich an diesen Stellen die Tiere derart, daß man sie leicht einzeln mit der Hand abfangen oder gar in Mengen mit einem Rechen aus dem Wasser ziehen kann, wie dies z. B. in Bremen, Oldenburg und Calbe geschieht.

Im allgemeinen nimmt man jedoch noch gewisse für den Wollhandkrabbenfang geeignete oder eigens dafür gebaute Geräte zu Hilfe und errichtet so an den Wehren, Schleusen und Brücken Anlagen, die man zusammenfassend als „mechanische Wollhandkrabbenfangstellen“ bezeichnen kann.

d) Anwendung gebräuchlicher Fischereigeräte.

Zunächst müssen wir hier diejenigen der gebräuchlichen Fischereigeräte streifen, die sich als besonders gut fängig für Wollhandkrabben erwiesen haben: Aalhamen und Grundschleppnetze.

In den Aalhamen und -reusen, die zwar von SCHIEMENZ (1935) als Fanggerät für Wollhandkrabben abgelehnt werden, erbeutet man nach den Berichten aus dem Havelgebiet beträchtliche Mengen sowohl aufwandernder wie abwandernder Tiere. Auch im Unterelbegebiet bei Brunsbüttelkoog wurden große Fänge mit den vor der Schleuseneinfahrt des Kaiser-Wilhelm-Kanals aufgestellten Aalreusen gemacht (briefliche Mitteilung des Fischers WAGNER).

Im Gebiet der Laichschwärme in den Flußmündungen würde das Grundschleppnetz das geeignete Gerät zum Abfang der Schädlinge sein; nach den fischereilichen Vorschriften ist es jedoch oberhalb von Brunsbüttel nicht mehr zugelassen. Dort, wo es nach den gesetzlichen Bestimmungen anwendbar ist, sind bei zeitlich richtigem Einsatz beträchtliche Fangergebnisse erzielt. Auf die Bestrebungen, durch eine derartige gründliche Befischung der Laichschwärme eine besonders wirksame Bekämpfung der Wollhandkrabbenplage zu bewirken, kommen wir weiter unten noch einmal zurück.

e) Eimergeräte.

Die erste Art der speziellen Wollhandkrabben-Fanggeräte sind die Eimergeräte. In der von Baurat LANDMARK in Bremen durchgeführten Anordnung (Abb. 1) arbeiten sie ganz unter der Wasseroberfläche. Eimerartige Gefäße — man nimmt meist gebrauchte Seifen- oder Marmeladeneimer — werden mit rauhem Sackleinen oder mit Weidenruten umwickelt und unterhalb des Wehres so weit in den Strom hinabgelassen, daß sie gerade den Boden berühren. Die dort befindlichen, sich vor dem Wehr stauenden Krabben klettern an der rauhen Außenseite der Gefäße empor, verlieren beim Überklettern des Randes den Halt und fallen in das Gerät hinein, aus dem sie nicht wieder zu entweichen vermögen, da sie nicht schwimmen können. Der Boden der Gefäße ist durchlöchert oder durch Drahtgeflecht ersetzt, damit das Wasser ablaufen kann, wenn die Gefäße mittels ihrer davitsähulichen Aufhängung vom Ufer aus hochgezogen werden, sobald eine gewisse Menge Wollhandkrabben erbeutet ist.

Außer in Bremen werden die Eimergeräte vor allem in Dörverden benutzt, wo Regierungsbauführer SABINSKI (1934) eingehende Versuche mit verschiedenen Ausführungen und Anordnungen anstellte. Die Geräte bringen trotz ihrer Kleinheit bedeutende Fangmengen, da sie unter günstigen Umständen oft nach kurzer Zeit schon bis an den Rand mit gefangenen Krabben

gefüllt sind. Es ist besonders bemerkenswert, daß die Geräte schon gleich beim Beginn des Wollhandkrabbenaufstiegs im Januar fängig sind.

Die Herstellungskosten solcher Eimergeräte sind gering, da größtenteils Altmaterial verwendet werden kann, das für wenige Pfennige zu haben ist: einige gebrauchte Eimer, etwas altes Sackleinen oder einige Weidenruten, einige Meter Draht, Bindfaden und eine Rolle.

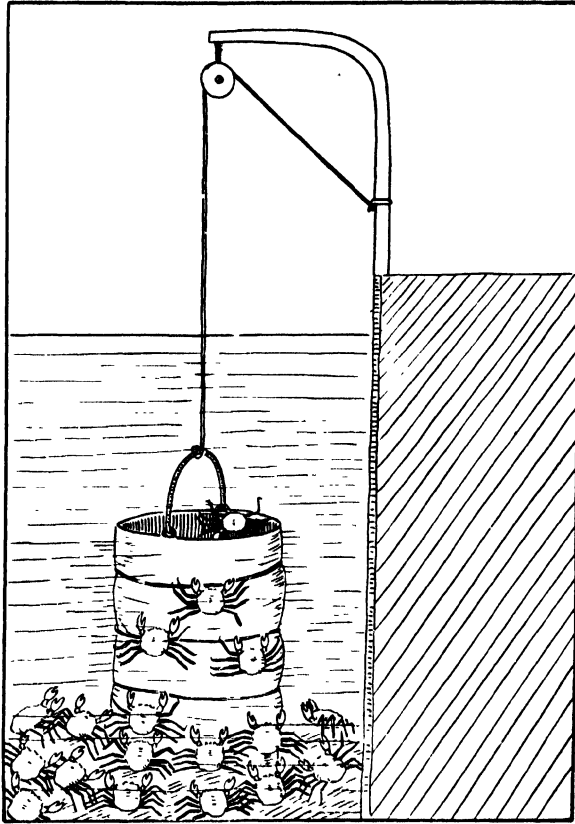


Abb. 1. Eimergerät vom Weserwehr bei Bremen.

f) Fangkörbe.

Die zweite Art der speziellen Wollhandkrabben-Fanggeräte sind die Fangkörbe oder Fangkästen, die SCHIEMENZ (1932) vorschlug (Abb. 2), und die nach KISKER (1933) wohl unabhängig von ihm durch SEILKOPF und SCHÖNFELD in Magdeburg (Abb. 3) praktisch und erfolgreich verwendet worden sind; sie tauchen nur mit ihrem unteren Teil ins Wasser oder werden ganz über der Wasseroberfläche angebracht. (Auch die von SABINSKI beschriebenen Eimergeräte zeigten ursprünglich diese Anordnung.)

Die aus engmaschigem Draht bestehenden Körbe mit konischem Einsatz aus glattem Blech sind in der von Gauführer SEILKOPF entwickelten Form (Abb. 4) etwa 80 cm lang, 30 cm breit und 70 cm hoch. Sie werden an den Ufermauern vor Wehren oder unterhalb von Brücken aufgehängt, wo die Wollhandkrabben zwecks Überwindung des Hindernisses den Versuch machen, an der Ufermauer emporzuklettern. Gegebenenfalls erleichtern Faschinenbündel oder Maschendraht den Aufstieg aus dem Wasser, während ein über den Körben angebrachtes Gleitblech oder eine Gleitrinne die Tiere hindert, den Weg über die Ufermauer fortzusetzen und sie den Fangkörben zuleitet, aus denen sie wegen des überstehenden Einsatzes nicht mehr

entweichen können. Die Fangkörbe sind ihrer Anbringungsart nach nur fängig, wenn die Wollhandkrabben tatsächlich aus dem Wasser herausgehen.

Nach den Beobachtungen von KISKER (1936) ist das erst bei einer Wassertemperatur von mindestens $6,8^{\circ}\text{C}$ der Fall; andere Beobachter geben an, daß die Tiere besonders bei trübem und regnerischem Wetter aus dem Wasser gehen (ARND 1933), oft auch nur während der

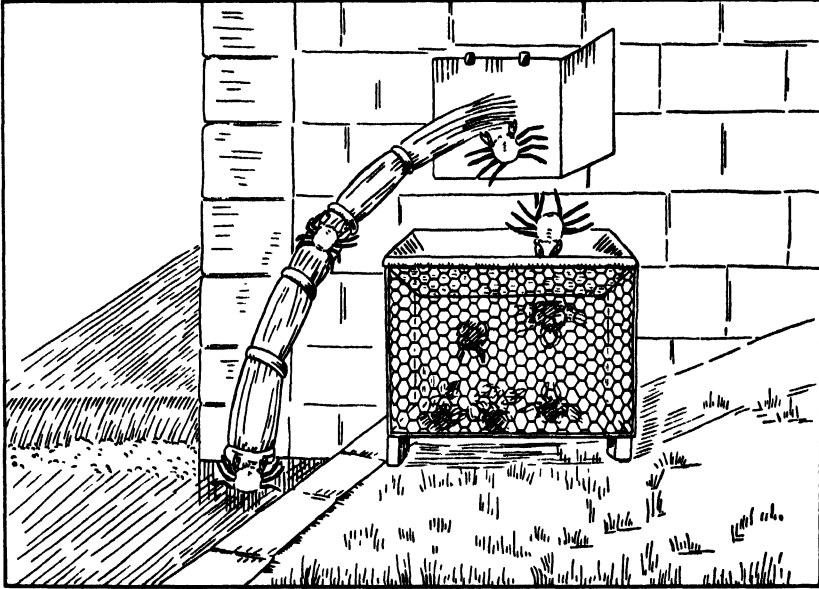


Abb. 2. Fangkorb mit Faschinenbündel als Aufstieg und Blech als Abrutschfläche, nach einem Entwurf von Oberfischmeister Dr. FR. SCHIEMENZ, nach Fischereizeitung.

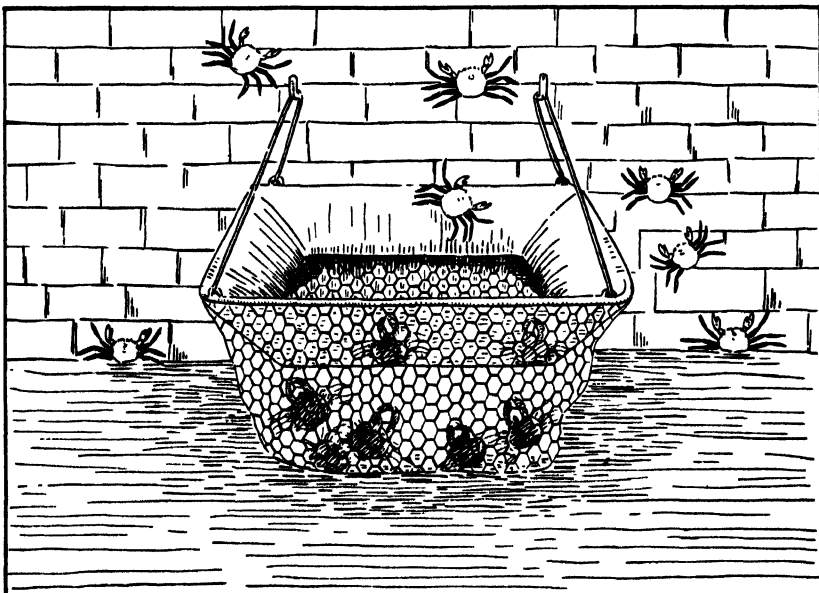


Abb. 3. Fangkorb an der Strombrücke bei Magdeburg, nach einer Aufnahme von Oberfischmeister Dr. KISKER.

Nacht; SCHIEMENZ (1935) weist darauf hin, daß die Wollhandkrabben sehr scheu seien, und empfiehlt, alle derartigen Fanganlagen zu überdecken oder einzuzäunen.

In der Praxis sind die Geräte demnach erst in den wärmeren Monaten ab April oder Mai gut fängig. Bei andauerndem Niedrigwasser werden sie unwirksam, sobald die Wollhandkrabben über den trocken fallenden Strand zum Oberwasser gelangen können. Die Fangkörbe sind vor allem in Magdeburg an der Strombrücke und in Calbe am Saalewehr im Betrieb und erzielen dort bedeutende Fangmengen an aufsteigenden Krabben. Die Bedienung erfolgt meist von der Wasserseite her mit Booten.

Es ist besonders bemerkenswert, daß die SEILKOPF'schen Fangkörbe, wie wir sie nach ihrem Hersteller nennen möchten, sich in einer etwas veränderten Anwendungsweise gut zur Abriegelung kleiner seichter Flußläufe eignen, die infolge Fehlens von Wehren keine andere Abfangmöglichkeiten haben. Wenn Schiffsverkehrsbelange dem nicht entgegenstehen, wird der Flußlauf einfach durch eine Reihe von quer durch den Fluß aneinander anschließend aufgestellten Seilkopfschen Fangkörben völlig abgesperrt. An der Uferböschung werden Sperrbleche angebracht. Sowohl die aufwärts- wie die abwärtswandernden Krabben müssen also das Hindernis überklettern und werden dabei in den Körben gefangen.

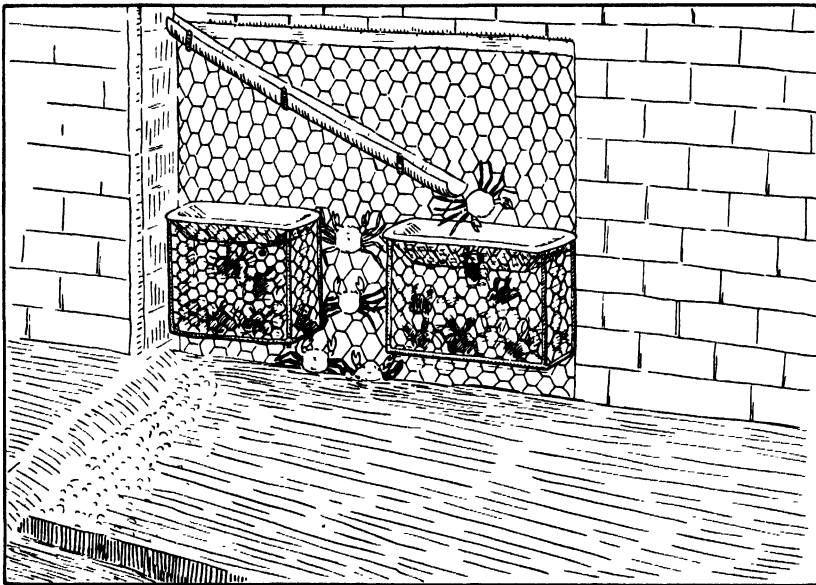


Abb. 4.

Fangkörbe nach SEILKOPF mit Maschendraht als Aufstieg, Abrutschblech und Gleitrinne, nach einer Aufnahme von Oberfishmeister DR. KISKER.

Die Anwendung dieses Verfahrens an der Ehle bei Lostau, einige hundert Meter oberhalb ihrer Mündung in die Elbe, ergab gute Erfolge. SEILKOPF versieht seine Fangkörbe für diese Anwendungsweise mit einer breiteren Basis, sobald eine stärkere Strömung es erfordert. Die Maße der Körbe betragen dann: Länge 100 cm, Breite an der Basis 50 cm, oben 28 cm, Höhe 70 cm. Das Auswechseln der gefüllten Fangkörbe erfolgt in diesem Falle im Wasser selbst (Abb. 9, S. 160).

SEILKOPF hat für die Fangkörbe Gebrauchsmusterschutz angemeldet; 1936 nannte er uns folgende Preise: RM 18,00 für die einfache Form, RM 22,00 für die konische Form. Eine Absperrung eines Flußlaufes mit 10 konischen Fangkästen und einem kleinen Blechzaun am Ufer würde demnach etwa RM 240 Einrichtungskosten verursachen; in der Tat gibt MIERAU (1935) die Herstellungskosten der Fangvorrichtungen von Lostau und Hämerten mit zusammen RM 267,70 an.

g) Fanggruben.

Mit der dritten Art der speziellen Wollhandkrabbenfanggeräte, den Fanggruben (Abb. 5—7), geht man den Schädlingen da zu Leibe, wo sie wegen eines der erwähnten Hindernisse das Wasser verlassen und sich anschicken, es auf dem Landwege über eine schräge Uferböschung zu umkriechen. Hier engt man den Weg der aufwärts wandernden Tiere durch 30—50 cm hohe Blechzäune oder auch durch 40 cm breite und 50 cm tiefe Gräben (Abb. 6) ein und führt sie zu Fallgruben hin, die mit einem nach innen überstehenden Rand aus glattem Blech versehen sind. Die Gruben werden innen ausgemauert oder zementiert; ihre Maße sind etwa folgende: Länge 150—200 cm

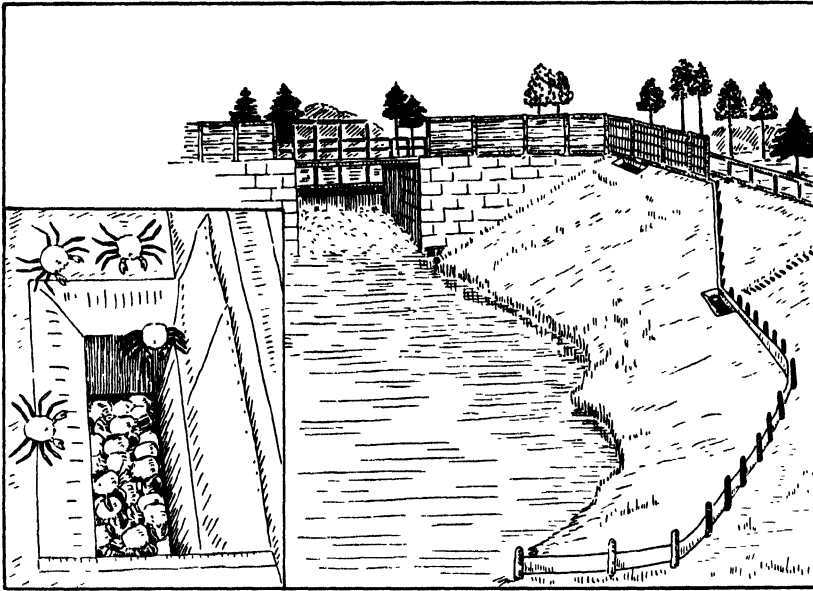


Abb. 5. Fanggruben am Eldewehr bei Festung Dömitz mit Leitblechen und Holzzaun. Links eine Fallgrube vergrößert.

oder auch mehr, Breite 60—100 cm, Tiefe 70—100 cm. Teilweise werden auch ganze Einsätze aus Blech hergestellt, die das Entleeren, das sonst mit Hilfe von Schaufeln erfolgen muß, erleichtern.

Die ersten derartigen Fanggruben wurden unabhängig voneinander im Frühjahr 1933 im Mecklenburger Gebiet bei Dömitz (AHRENS 1934) und im Havelgebiet bei Garz und Grütz (RÖHLER 1933) erbaut. In Bremen, in Herbrum und an einigen anderen Stellen sind jetzt ebenfalls solche in Benutzung. Mit ihnen wurden zahlenmäßig die größten Fangergebnisse erzielt; sie stellen das geeignete Massenfangergerät für Stellen größten Massenvorkommens dar.

Wie oben dargelegt wurde, verlassen die Wollhandkrabben erst in der wärmeren Jahreszeit das Wasser; die Fängigkeit der Gruben beginnt daher etwa im April und dauert bis zur Beendigung des Aufstiegs im August. Eine etwaige Außerbetriebsetzung des Wehres, dem die Fanggrube beigeordnet ist, macht letztere ebenfalls betriebsunfähig, was in der Praxis bei Auftreten von Hochwasser vorkommen kann.

An der Havel, dem Gebiet der stärksten Wollhandkrabbenverseuchung, sind die Fanggruben an allen Fangstellen im Gebrauch und nach und nach ausgebaut und verbessert worden.

Nach einer Mitteilung von Wasserbau-Inspektor SCHEIBEL wurde im letzten Jahre, als wegen des Hochwassers die Wehre des unteren Flußgebiets nicht im Betrieb und daher die dortigen Fanganlagen nicht fängig waren, im Oberlauf bei Rathenow die Anlage einer behelfsmäßigen Fangstelle nötig, die man nun in der Weise ausführte, daß man sie leicht wieder entfernen und an anderer Stelle einsetzen kann. Die Sperrzäune aus Blech wurden beweglich und auseinandernehmbar gestaltet, die Fanggrube wurde in Form eines am Ufer aufgestellten Kastens ebenfalls transportabel eingerichtet; eine überdeckte Laufrinne aus Holz erleichtert den wanderlustigen Tieren den Weg aus dem Wasser und führt sie unmittelbar dem Fangkasten zu (Abb. 8, S. 159).

Die Herstellungskosten einer Fanggruben-Anlage werden von AHRENS (1934) etwa wie folgt berechnet: Zwei Fallgruben von je 200 cm Länge, 60 cm Breite und 70 cm Tiefe, dazu ein Blechzaun aus 0,7 mm starkem Schwarzblech mit Konservierungsanstrich, 25 m lang und 50 cm hoch, nebst dazugehörigen Erdspitzen und Verbindungsklammern; Gesamtkosten 132 RM.

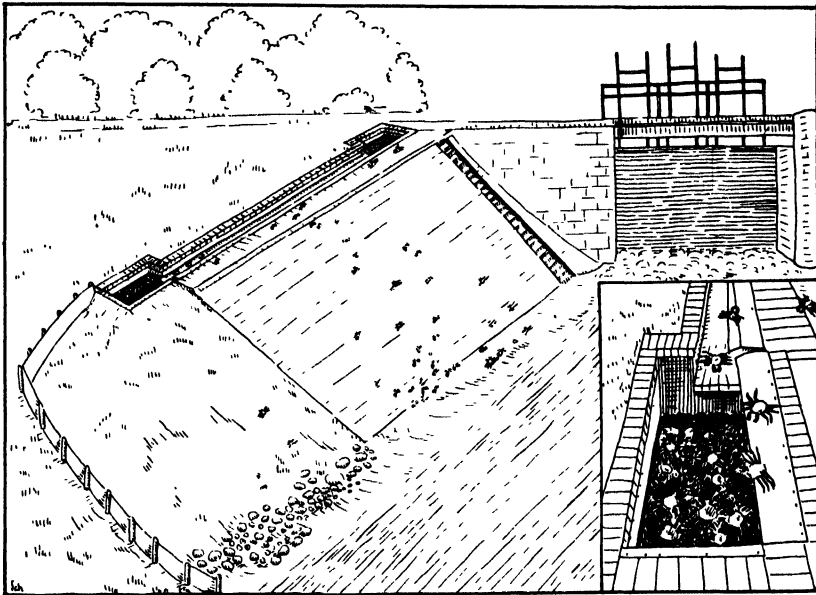


Abb. 6. Fanggruben mit Fallgraben und Leitblechen am Havelwehr bei Grütz.
Rechts Fallgrube vergrößert.

h) Fangrinnen.

Die bisher geschilderten Fangmethoden ermöglichen es uns, an den durch Wehre oder Schleusen abgeriegelten Flüssen einen sehr wirksamen Abfang von Wollhandkrabben durchzuführen. Ferner können wir kleine, offene, seichte Flußläufe durch Fangkästen absperren. Dagegen fehlte bisher das wirksame Fanggerät für die großen offenen Flüsse, wo der Einsatz an Brücken zwar möglich ist, aber weder eine völlige Unterbindung des Aufstiegs erreicht, noch zeitlich dauernd wirksam sein kann. Ein Fanggerät, das diese Lücke ausfüllen soll, muß so eingerichtet sein, daß es weder die Belange der Nutzfischerei noch die der Schifffahrt und des Wasserbaues schädigt oder hindert. SCHIEMENZ (1935) hält unter gewissen Umständen die Anbringung eines als Leitblech wirkenden Blechzaunes im Wasser für möglich. Ein von Fischermeister KÖTHKE jun. in Rosensdorf konstruiertes Gerät scheint diesen Forderungen noch besser angepaßt zu sein.

Es besteht aus einer Fangrinne, die auf dem Boden des Gewässers quer durch den Flußlauf gelegt wird. Die Fangrinne ist aus einzelnen, beweglich miteinander verbundenen Gliedern zusammengesetzt, damit sie sich den Unebenheiten möglichst gut anpaßt. Der Querschnitt ist so gestaltet, daß die flußaufwärts strebenden Krabben zunächst auf eine rauhe Anlauffläche aus engmaschigem Draht gelangen, und dann, diese aufwärts kriechend, durch einen Schlitz in die röhrenartig ausgebildete Fangrinne aus glattem Blech hineinrutschen. Die Rinne führt seitwärts zu einem am Ufer stehenden Fangkasten.

Da die Vorrichtung nur wenige Zentimeter hoch ist, bildet sie weder für die Schifffahrt noch für die Fischerei ein Hindernis; durch ihre röhrenförmige Gestaltung ist das Innere gegen Versandung gut geschützt. Die ersten Versuche im Frühjahr 1937 mit einer etwa 5 m breiten Anlage sollen zufriedenstellend ausgefallen sein; in einer Nacht wurden etwa 1200 Stück aufsteigende Krabben gefangen. Es ist daher begrüßenswert, daß der Landesfischereiverband Hannover 1938 bei Hitzacker weitere Versuche mit der KÖTHKEschen Fangrinne machen will.

i) Sperrnetze.

Wie wir eingangs hervorhoben, gründen sich die Fangmethoden auf die Tatsache, daß die Wollhandkrabben bei ihrer Wanderung stets eine gewisse Stromgeschwindigkeit bevorzugen. Wo diese fehlt, wie z. B. in Kanälen, fehlt auch die zielstrebige Wanderung, und es fehlen dann auch die Ansammlungen an den Schleusen usw., die den Einsatz der Fanggeräte lohnend machen. So berichtet KAMPS (1937), daß in Holland, wo fast nur Kanäle mit ganz geringer Strömung vorhanden sind, keins der in Deutschland entwickelten Fangverfahren anwendbar sei. Möglicherweise sei in diesem Falle die Anbringung von Sperrnetzen mit mehreren eingebauten, abwechselnd nach beiden Seiten geöffneten Reusen zu empfehlen.

Leider falle dabei erschwerend ins Gewicht, 1. daß sehr viele Sperrnetze nötig seien, da alle Kanäle miteinander in Verbindung stehen, 2. daß wegen der Schifffahrt das Mittelstück des Sperrnetzes beweglich gestaltet und dann eine ständige Bedienung vorhanden sein müsse, 3. daß durch die Sperrnetze auch die Fische in ihrer freien Bewegung gehemmt und daher die Fischereibelange geschädigt würden. Es sei daher vielleicht besser, in der Mitte des Kanals nur ein genügend hohes Leitblech am Grunde des Gewässers einzubauen und die Sperrnetze mit Reusen auf die Seiten zu beschränken. Praktische Erfahrungen mit diesem Verfahren scheinen noch zu fehlen.

k) Abwehr mit Elektrizität.

In Holland sind auch praktische Versuche gemacht worden, die Elektrizität im Kampfe gegen die Wollhandkrabbenplage anzuwenden, indem man in den von Wollhandkrabben verseuchten Gewässern unter Starkstrom gesetzte Sperrdrähte anbrachte. Aus brieflichen Mitteilungen von Dr. OLIE sowie Ausführungen von KAMPS (1937) geht hervor, daß die Methode für die Praxis weder im Seewasser- noch im Süßwassergebiet in Frage kommt.

Die von Dr. OLIE und A. BRINK 1935 durchgeführten Versuche ergaben nach den Gutachten von JR. ANDRIESSE und Dr. LIEBERT, daß die entstehenden Kosten an Material und elektrischer Energie bei weitem zu hoch sind, und daß die übrigen im Wasser lebenden Tiere — im salzigen Wasser auch badende Menschen! — mindestens ebenso gefährdet werden wie die Wollhandkrabben, die im allgemeinen wenig empfindlich sind gegen Elektrizität. ARND (1933) schlägt die Anbringung elektrisch geladener Drähte am Ufer vor, doch dürften in Deutschland die Fallgruben für die Abwehr der über Land wandernden Tiere vollkommen ausreichen.

l) Passive Abwehr in der Fischerei.

Neben diese aktiven Bekämpfungsmaßnahmen, über deren Organisation durch die Gemeinschaft weiter unten zu sprechen sein wird, tritt die passive Abwehr des einzelnen Fischereitreibenden. Oft wird es möglich sein, durch einfache, leicht zu bewerkstellende Änderungen in der Aufstellung oder Anwendung der Fischereigeräte gute Abwehrerfolge zu erzielen.

SCHIEMENZ (1935) empfiehlt z. B., die Aalhamen zwecks Verhinderung des Mitfangs von Wollhandkrabben höher zu stellen. KAMPS (1937) hält es für besser, vor der ersten Kehle der Fuken ein weitmaschiges Schutznetz anzubringen, um wenigstens die großen Wollhandkrabben abzuwehren. KÖTHKE (1935) empfiehlt für die Aalschnurfischerei, die beköderten Haken durch Korke etwa 20 cm über dem Gewässerboden zu halten, wodurch das Abfressen der Köder durch die Wollhandkrabben unmöglich gemacht wird (vgl. auch PETERS 1935). Wo solche Hilfsmaßnahmen nicht anwendbar sind, wird es oft nötig sein, gewisse Fangmethoden zur Verhinderung weiterer Schäden aufzugeben zugunsten anderer weniger ungünstig beeinflusster Verfahren, so schwer das für die Betroffenen im Einzelfall auch sein mag.

3. Die einzelnen Fangstellen und ihre Ergebnisse.

a) Allgemeines über die Organisation.

Es wird sich ganz nach den örtlichen Verhältnissen und nach den Erfahrungen der Praxis richten müssen, welche der beschriebenen Bekämpfungsarten an einer gewissen Stelle anzuwenden ist. Einige Fingerzeige sind durch unsere Beschreibung der einzelnen Verfahren und Geräte schon gegeben. Ein fertiges Rezept vorzulegen ist unmöglich, da allzu viele örtliche Umstände zu berücksichtigen sind: die Wasserführung des Flußlaufs, die Stromgeschwindigkeit, die klimatischen Faktoren, das mengenmäßige Auftreten des Schädlings, die bauliche Gestaltung der Örtlichkeit, die Höhe der zur Verfügung stehenden Mittel, usw. usw. Oft können sich auch im Laufe der Zeit durch Stromregulierungen, Einbau von Wasserbauwerken und andere Umstände die Verhältnisse grundlegend ändern. Hier und da wird sich vielleicht die gleichzeitige Anwendung mehrerer Fangmethoden nebeneinander empfehlen. Auf jeden Fall muß daher durch eine zweckmäßige Organisation dafür Sorge getragen werden, daß alle bereits gewonnenen Erfahrungen bei der Einrichtung und dem Betrieb der Fangstellen verwertet, und daß alle Maßnahmen auf ihre Zweckmäßigkeit und Wirksamkeit laufend kontrolliert werden.

Ein wichtiger und unentbehrlicher Bestandteil aller Fangstellen ist bisher unerwähnt geblieben: die Vernichtungsanlage. Zweckmäßigerweise werden die aus den Fanggeräten gesammelten Krabben in der Nähe der Fangstelle durch Übergießen mit kochendem Wasser getötet. Eine weitere Verwertung in irgendeiner Form erfordert sodann eine Zerkleinerung der Krabben. Für kleinere Mengen genügt ein geeigneter Stampfer (Abb. 7). An den großen Fangstellen werden Mühlen benutzt, die von Hand oder durch Motor angetrieben werden und in der Stunde bis 800 kg Krabben verarbeiten können (ARNOLD 1935).

Man kann auch die lebenden Krabben unmittelbar den Mühlen zuführen — ein Verfahren, das nicht zu beanstanden ist, da durch die in Gebrauch befindlichen Schlagkreuzmühlen ein sofortiger Tod der Tiere herbeigeführt wird — und dann in zerkleinertem Zustande erst abbrühen oder kochen. An den neueren Fangstellen ist teilweise eine unmittelbare Verbindung von Fanggerät und Mühle durchgeführt.

Die örtliche Beaufsichtigung der Fangstellen ist in den meisten Fällen Schleusenbeamten, Fischern oder sonstigen Fachleuten übertragen, die über alle Einzelheiten, insbesondere die Fangmengen genaue Aufzeichnungen zu machen haben. Diese Aufzeichnungen sollten zum mindesten tagesweise geführt werden. Sie sind dann auch für die biologische Wissenschaft von Wert, da sie uns gute Einblicke in das Wesen der Wanderungen der Wollhandkrabben geben, wie z. B. die Untersuchungen von Dr. PANNING (1937) in diesem Sammelband zeigen.

Über-

Stellen planmäßigen Wollhandkrabbenabfangs in

(Abkürzung der angewandten Fangverfahren: A = Abfang absteigender Krabben, E = Eimer-

Lfd. Nr.	Strom- gebiet	Fluß	Bezeichnung und Lage der Fangstellen usw.	Ort	Zuständige Behörde oder Körperschaft
1	Ems	Ems	Fangstelle (Schützenwehr)	Herbrum	} Wasserbauamt, Meppen
2	"	"	" (Emswehr)	Bollingerfähr	
3	"	"	" (")	Düthe	
4a	Weser	Hunte	Fangstelle (Huntkraftwerk)	Oldenburg	} Fischereischutzverein u. Landesbauernschaft
4b	"	"	Abfang am Turbinengitter	"	
5a	"	Weser	Fangstelle (Weserwehr)	Bremen	
5b	"	"	Abfang am Turbinengitter	"	} Wasserstraßenamt Bremen
6	"	"	Fangstelle (Weserwehr)	Dörverden	
7	"	Aller	" (Allerwehr)	Hademstorf	
8	Elbe	Elbe	Schleppnetzänge der Fischer	Brunsbüttel	* * *
9	"	"	Aalreusen d. Fischers Wagner	"	
10	"	Gr. Braake	" " " "	"	
11	Elbe	Aue-Lühe	*	Horneburg	} Landesfischereiver- band Hannover
12	"	Este	*	Buxtehude	
13	"	Seeve	Fangstelle (Schleuse)	Hörsten	
14	"	Katteminer Bach	}* *	Kattemin	} Hamb. Zool. Museum
15	"	Jeetzel		Dannenberg	
16	"	Alsterfleet	Versuchsanlage (Schleusen)	Hamburg	
17	Elbe	Schaale	Fangstelle (Schleuse)	Hühnerbusch	} Mecklenburg. Staatsministerium und Landesbauernschaft
18a	"	Sude	" (Mühle)	Garlitz	
18b	"	"	" (")	"	
19	"	Röcknitz	" (")	Woosmer	
20	"	Elde	Fangstelle (Eldeschleuse)	Festung Dömitz	
21	Elbe	Havel	Fangstelle (Havelwehr)	Quitzebel	} Fischereischutz- genossenschaft „Havel“, Geschäftsstelle für die Bekämpfung der Woll- handkrabben, Rathenow
22	"	"	"	Garz	
23	"	"	Aalsäcke d. Fischers Pelzer	"	
24a	"	"	" " Seebes. Schröder	Gahlberg	
24b	"	"	" " " "	"	
25	"	"	Fangstelle (Havelwehr)	Grütz	
26	"	"	" (Gülper Wehr)	Gülpe	
27	"	"	Aalsäcke d. Fischers Musow	Schollene	
28	"	"	Abfang am Mühlengitter	Rathenow	
29	"	"	Aalsäcke d. Fischers Hellgrebe	"	
30	"	"	" " Wiggert	"	
31	"	"	{ Fangstelle (Steckelsdorfer Arche)	"	
32	"	Rhin	{ Fangstelle (Rhinverteilungs- wehr)	Neu-Garz	
33	Elbe	Elbe	Fangstelle (Eisenbahnbrücke)	Hämerten	} Fischereischutz- genossenschaft für die Saale und Elbe, Magdeburg
34	"	"	" (Strombrücke)	Magdeburg	
35	"	"	" (Cracauer Wehr)	"	
36	"	Ehle	Absperrung d. Fangkörbe	Lostau	
37a	"	Saale	Fangstelle (Saalewehr)	Calbe	
37b	"	"	Abfang am Mühlengitter	"	

* = Wegen des Fehlens näherer Angaben vgl. den Text S. 154 bis 161.

sicht 1.

Deutschland und ihre Fangergebnisse 1933—1937.

geräte, G = Fanggruben, K = Fangkörbe, R = Aalreusen, S = Schleppnetzfänge.)

Fang- geräte	Fang aufw. oder abw. Tiere	In Betrieb seit	Fangmengen in kg				1937
			1933	1934	1935	1936	
G	aufw.	1935	—	—	350	100	*
G	"	1935	—	—	300	100	*
G	"	1935	—	—	*	350	50
K	aufw.	1934	—	100	100	50	50
A	abw.	1934	—	500	750	650	2 200
GE	aufw.	1934	—	*	12 200	12 800	6 100
A	abw.	1934	—	*	4 800	4 900	4 000
GKE	aufw.	1934	—	750	1 200	700	50
G	"	1935	—	—	*	*	*
S	abw.	*	} 12 250	} 4 750	} 1 750	—	—
R	aufw.	*				—	—
R	abw.	*				—	—
*	aufw.	1936	—	—	—	*	*
*	"	1936	—	—	—	*	*
G	"	1936	—	—	—	250	300
*	"	1936	—	—	—	*	*
*	"	1936	—	—	—	†	*
E	"	1936	—	—	—	†	*
G	aufw.	1936	—	—	—	*	300
*	"	1936	—	—	—	} 750	500
A	abw.	1936	—	—	—		1 500
*	aufw.	1936	—	—	—	—	—
G	"	1933	*	5 300	15 700	44 400	45 000
G	aufw.	1936	—	—	—	9 500	8 200
G	"	1933	38 800	18 250	77 100	58 300	28 750
R	abw.	*	20 750	20 450	17 950	8 250	5 750
R	aufw.	*	} 17 400	} 32 100	} 22 700	} 14 000	2 050
R	abw.	*					9 550
G	aufw.	1933	16 150	10 650	11 250	32 400	11 600
G	"	1937	—	—	—	—	1 400
R	abw.	*	9 800	15 050	4 600	3 500	700
A	"	1933	13 100	—	—	—	—
R	"	*	12 650	2 550	—	—	—
R	"	*	—	—	4 200	2 900	4 450
G	aufw.	1937	—	—	—	—	9 600
G	"	1936	—	—	—	450	200
K	aufw.	1935	—	—	100	—	—
K	"	1933	13 500	1 350	2 100	} 8 500	20 300
KE	"	1936	—	—	—		900
K	abw.	1935	—	—	2 650	3 550	1 050
K	aufw.	1934	—	4 850	21 800	47 450	22 650
A	abw.	1935	—	—	19 400	8 750	3 200
			154 400	116 650	221 000	262 600	190 400

Dazu ist es allerdings notwendig, daß alle Werte zahlenmäßig genau gemessen und niedergeschrieben — nicht nur geschätzt — werden. Auch müssen die äußeren Umstände, die das Fangergebnis beeinflussen, in der Statistik mit vermerkt werden — Wasserführung, Strömungsverhältnisse, Unterbrechung des Fangbetriebes und dergl. Ferner sind dann Angaben über Größe, Gewicht und Geschlecht der gefangenen Wollhandkrabben von Wert, sowie Beobachtungen über das Wetter und die Temperatur des Wassers und der Luft.

Wir möchten die Gelegenheit benutzen, noch einmal allen denen zu danken, die uns solche aufschlußreichen Statistiken in den letzten Jahren für unsere wissenschaftlichen Arbeiten bereitwillig zur Verfügung stellten, uns bei der Durchführung von Versuchen behilflich waren und uns die Besichtigung der einzelnen Fangstellen ermöglichten.

Über die Einrichtungskosten der Fangstellen haben wir, soweit möglich, bei den einzelnen Geräten Angaben gemacht. Der laufende Betrieb erfordert zunächst sachliche Kosten für Reparaturen, Verbesserungen, Feurung (Heißes Wasser!) und Ähnliches, ferner personelle Kosten in Form von Vergütungen an das Bedienungspersonal für die anfallende zusätzliche Arbeit.

Teilweise werden diese Vergütungen in Form von Fangprämien gegeben, teilweise werden die beteiligten Bediensteten auch durch Überlassung der Fänge zu eigener Verwertung entschädigt. SCHIEMENZ (1935) schlägt vor, neueinzurichtende Fangstellen überhaupt durch Geflügelzüchter betreuen zu lassen, die als Entgelt die Fänge erhalten; ganz allgemein betont auch er, wie wichtig es ist, die Fang- und Vernichtungsanlagen nur angelernten Fachleuten anzuvertrauen, will man nicht das Ergebnis in Frage stellen.

Unsere Feststellungen haben ergeben, daß seit 1932 in Deutschland an mehr als 30 Stellen der Wollhandkrabbenfang planmäßig betrieben wird. Fast alle Fangstellen konnten wir dank der Bereitwilligkeit der zuständigen Behörden und Körperschaften persönlich in Augenschein nehmen. Die Stellen verteilen sich auf die Stromgebiete der Ems, Weser und Elbe so, daß sowohl hinsichtlich der Zahl der Fangstellen wie hinsichtlich der Fangmengen das Schwergewicht durchaus im Elbegebiet liegt (Übersicht 1).

b) Gebiet der Ems.

Im Emsgebiet wurde seit 1933 das Auftreten der Wollhandkrabbe besonders durch das Wasserbauamt Meppen (Baurat DETIG und Baurat DÖRHOLT) aufmerksam verfolgt. Die an den Schleusen und Wehren von Herbrum, Bollingerfähr, Dütthe, Hilter, Verssen, Meppen, Teglingen, Varloh und Hanekenfähr geführten genauen Beobachtungen verzeichneten eine stetige Ausbreitung und Zunahme des Schädlings.

1935 Bau der Fanganlage von Herbrum (Abb. 7). An beiden Ufern je eine Fanggrube aus Beton, Tiefe 50 cm, Breite oben 40 cm, unten 48 cm, Länge 7 m; anschließend Leitbleche. 1935 Tagesfänge von 40–50 kg.

An den weiter oberhalb bei Bollingerfähr und Dütthe versuchsweise eingebauten Fanggruben ergaben sich geringere Fangmengen; 1936 und 1937 gingen auch bei Herbrum die Fänge stark zurück; überall nur noch vereinzelter Auftreten der Krabben. Die für das Wehr Hilter vorbereitete Anlage wurde daher vorläufig nicht gebaut.

c) Wesergebiet.

Hinsichtlich des Wollhandkrabbenkampfes herrschen im Wesergebiet günstige Verhältnisse. Kaum 70 km oberhalb der Mündung, noch innerhalb der Gezeitengrenze — in Oldenburg und Bremen — befinden sich die ersten Wehre, die wirksame Hindernisse gegenüber der Wollhandkrabben-Invasion darstellen und einen wirksamen Abfang der vom Meere her aufsteigenden jungen Wollhandkrabben ermöglichen. Die vergleichsweise bedeutend ge-

ringeren Fangergebnisse von Dörverden und Hademstorf drücken deutlich aus, daß der Oberlauf dadurch stark entlastet wird.

Angaben über die Oldenburger Fangstelle nach den Berichten des Gewässerwarts E. AUG. KÜHLING vom Fischereischutzverein, der die Fangstelle 1934 einbaute: Die aus der unteren Hunte aufsteigenden Krabben versuchen beim Wasserkraftwerk in Oldenburg durch den Aalpaß das Oberwasser zu erreichen; in der obersten Stufe des Aalpasses benutzen sie einen dort gespannten Maschendraht zum Aufstieg, geraten dabei auf das glatte Blech eines Fangkorbes und fallen in diesen hinein. Im Herbst Abfang der großen abwandernden Tiere mit der Hand vor dem Gitter des Kraftwerks. Verwendung zur Fütterung von Karpfen in einem nahen Teich, Bedienung der Fangstelle durch Gefolgschaftsmitglieder der Kraftwerke;



Abb. 7.

Fanggrube am Schützenwehr bei Herbrum (Ems). Aufnahme vom Wasserbauamt Meppen. (Rechts im Bilde ein Stampfer zum Zerkleinern der Wollhandkrabben.)

Beaufsichtigung durch den Gewässerwart des Fischereischutzvereins, der u. a. eine genaue zahlenmäßige Erfassung der Fänge durchführt. Verhältnismäßig geringes Fangergebnis Frühjahr 1937, weil damals wegen Hochwassers die Freischotten dauernd geöffnet waren; die Krabben konnten die entstehende starke Strömung nicht überwinden und gelangten daher nicht bis zum Fischpaß und zu der dort befindlichen Falle.

Die 1934 am Weserwehr errichtete und seitdem mehrfach ausgebaut Bremer Fangstelle untersteht dem Wasserstraßenamt Bremen; die Einrichtung geht auf persönliche Initiative von Baurat LANDMARK zurück; ausführliche Beschreibung in FZ. 1936, S. 457 ff. Fangcimer und Fanggruben für die aufsteigenden Krabben; je eine Fanggrube an beiden Ufern fängt die über die schräge Uferböschung hinaufkletternden Tiere ab, eine ständig vom Wasser berieselte hölzerne Rampe führt aus dem Wasser herauf zu der dritten; Eimergeräte ebenfalls an beiden Ufern sowie im Fischpaß; ihre Fängigkeit beginnt schon im Januar, ist allerdings an den

einzelnen Stellen sehr unterschiedlich. Abfang der großen abwandernden Tiere vor dem Turbinengitter des Elektrizitätswerkes. Bedienung durch Gefolgschaftsmitglieder der Turbinenanlage, an die die gefangenen Krabben zur Verwertung abgegeben werden. Jahreszeitlicher Anfall s. Übersicht 3.

Die Fanganlage am Weserwehr in Dörverden wurde in ihrer jetzigen Form 1934 in Betrieb genommen mit dreierlei Fanggeräten. An beiden Ufern mit Blech verkleidete hölzerne Fangkästen nach dem Prinzip der Fanggruben, am Fischpaßeinlauf und an den Aalleitern Fallen aus Draht und Blech, innerhalb der Prahmschleuse Eimergeräte, in Form von Blechkübeln mit Weidenumwicklung. Über die früheren Versuche vgl. SABINSKI (1934). Fangmengen für 1934 nicht notiert. 1937 geringes Fangergebnis, weil wegen des langanhaltenden Frühjahrshochwassers die Wehrkörper dauernd gehoben werden mußten. Rückgabe der zerkleinerten Krabben in den Strom als Fischfutter.

Gegenüber den Fangmengen von Oldenburg, Bremen und Dörverden fällt die bescheidene Ausbeute der vom Wasserbauamt Celle beaufsichtigten Fangstelle von Hademstorf kaum ins Gewicht; es waren 1935: 36, 1936: 112, 1937: 11 Stück; Besiedlung der Aller oberhalb der Leinemündung offenbar sehr gering, indem diejenigen Tiere, die die ersten Hindernisse überwunden haben, auf Grund der Strömungsverhältnisse einen anderen Weg bergwärts nehmen.

d) Das Gebiet der Unterelbe.

Im Gebiet der Elbe herrschen hinsichtlich der Abriegelungsmöglichkeit gegen den Wollhandkrabbenaufstieg grundlegend andere Verhältnisse wie in der Weser. Der Strom selbst hat auf seinem gesamten Lauf auf deutschem Gebiet keine Schleuse und kein Wehr, das der Invasion des Schädlings hemmend gegenübertritt, so daß auch die Abfangmöglichkeiten im Hauptstrom nicht sehr wirksam sein können. Glücklicherweise wird aber ein großer Teil der Zuflüsse der Elbe durch Schleusen und Wehre abgeriegelt; hier kann ein Abfang einsetzen; infolge des Massenvorkommens der Wollhandkrabbe im Elbegebiet erreichen die statistisch erfaßten Fangmengen ein Vielfaches der im Wesergebiet registrierten Fänge.

Im Gebiet der Unterelbe wurden Aalkörbe und Grundscheppnetze zum Wollhandkrabbenfang eingesetzt. Die Fischer lieferten ihre Fänge — ursprünglich waren es wohl Beifänge — gegen Entgelt an die Märner Fabrik der Firma E. GRAEFE GmbH.-Altona ab, die daraus Futtermittel herstellte.

Die in der Übersicht 1 angegebenen Werte beziehen sich auf die der Fabrik angelieferten Fänge; der Anteil der einzelnen Fangmethoden ist nicht ersichtlich, doch dürften die folgenden Einzelangaben des Fischers WAGNER-Brunsbüttelkoog in diesem Zusammenhang von Interesse sein. In 40 Aalkörben in der Elbe vor den Einfahrten zu den Kanalschleusen und zum Brunsbütteler Hafen wurden von April bis November 1935 insgesamt 119 535 Stück Wollhandkrabben erbeutet — zunächst kleine Tiere, ab Juni in der Größe zunehmend, ab September fast nur große geschlechtsreife Tiere. In der Großen Braake in 5 Aalkörben im September und Oktober 1935 etwa 1000—1500 kg große abwandernde Tiere gefangen.

Über den Fang mit Grundscheppnetzen, der bis zum Jahre 1934 in der Elbe auf der Höhe von Brunsbüttel betrieben wurde, liegt für 1931 eine Mengenangabe von 40 000 kg vor; für 1933 und 1934 spricht WAGNER von „riesigen Mengen“.

Wenn man bedenkt, daß mit diesem Fangverfahren die geschlechtsreifen, zur Paarungszeit ins Brackwasser ziehenden Wollhandkrabben abgefangen und an der Fortpflanzung gehindert werden, so muß man dieser Methode unbedingt eine vermehrte Anwendung wünschen.

GRAEFE (1934), KISKER (1934) und SCHIEMENZ (1935) haben hierauf besonders hingewiesen; letztere betont, daß dabei große fleischige Tiere erbeutet würden, deren Verwertung vorteilhafter sei, so daß sich dafür am ehesten eine Unterstützung von seiten der öffentlichen Hand lohnen würde. Über die beim Fang einschlagende Methode schrieb uns 1935 JOH. FOKKEN-Buxtehude, ein guter Kenner der Verhältnisse: „Es müssen 8—10 Altenwerder Fischer mit Spezial-Scheppnetzen ausgerüstet werden. Diese Fischer haben in der Laichzeit in den bekannten gewissermaßen begrenzten Laichgebieten (Brackwasser) den Flußlauf Tag für Tag in der Manier, wie die englische Trawlerflotte fischt, abzufischen, d. i. alle Schiffe fahren so eng nebeneinander, daß das Steuerbord-Scherbrett des einen Kutters fast das Backbord-Scherbrett des anderen Kutters auf Grund berührt. Vorweg fährt einer, der das Kommando hat und aufpaßt, daß systematisch verfahren wird.“

Hier spielt nun die Frage der Kosten eine große Rolle; wie noch zu zeigen sein wird, kann aus der Verwertung der Wollhandkrabben kein bedeutender Erlös erzielt, also für gefangene Wollhandkrabben nur wenig gezahlt werden. Man hatte aber durch Beihilfen der an der Wollhandkrabbenbekämpfung interessierten Kreise den den Fischern gezahlten Preis auf RM. 2,00 je Zentner gebracht. Trotz dieser Fangprämie gingen jedoch die Anlieferungen von Jahr zu Jahr zurück (vgl. Übersicht 1) und hörten 1936/37 ganz auf. Man versuchte, veranlaßt durch eine erneute gemeinsame Werbearbeit aller Stellen, den Fang durch eine weitere Erhöhung des Ablieferungspreises auf RM. 2,40 wieder zu beleben, doch ohne Erfolg; die Fischer sind zurzeit in der Lage, durch Fang auf andere Objekte bessere Erlöse zu erzielen.

Sollten diese Verhältnisse anhalten, so wäre zu überlegen, ob man die zur Verfügung stehenden Mittel unmittelbar zur Charterung einiger Fahrzeuge verwenden sollte, die im Sinne des oben wiedergegebenen Vorschlages eine systematische Abfischung der Laichschwärme durchzuführen hätten. Gegebenenfalls müßte für diesen Zweck auch die Anwendung des Schleppnetzes oberhalb der jetzt bestehenden Grenze gestattet werden.

e) Die hannoverschen Nebenflüsse der Elbe und Hamburg.

Der Elblauf oberhalb des Paarungsgebietes weist zunächst keine größeren Zuflüsse auf, deren Strömung etwa größere Scharen der Krabben anlocken würde. Die aufwärts drängenden Tiere verteilen sich vielmehr auf eine große Zahl kleinerer und kleinster Gewässer, in denen ein Abfang großen Stils nicht in Frage kommt. Die auf diesem Teil des Elbegebietes geschaffenen Fangstellen haben daher meist nur örtliche Bedeutung.

Auf dem hannoverschen Gebiet hat der Landesfischereiverband eine Reihe von Fangstellen errichtet, und zwar bei Horneburg, Buxtehude, Hörsten und Kattemin. Die Fangmengen sind nicht bedeutend; genaue Zahlen fehlen; nur für die Hörstener Fanganlage, Fangkästen aus Blech mit hölzernen Auflaufrinnen, an der Seeve, etwa 4 km oberhalb ihrer Einmündung in die Elbe, liegt eine Mengenangabe vor. Die Anlagen von Buxtehude und Horneburg sollen für 1938 umgebaut werden.

Ferner plant der Landesfischereiverband den Neubau von Fangstellen für die Ilmenau bei Fahrenholz, für die Luhe bei Winsen, für die Schwinge bei Stade und für die Oste bei Bremervörde. In diesem systematischen Aufbau wirkt sich offenbar die zentrale Arbeit des Reichsverbandes der Deutschen Fischerei für die Wollhandkrabbenbekämpfung aus.

Die in Hamburg an den Alsterschleusen angebrachten Eimergeräte dienen in erster Linie den wissenschaftlichen Zwecken des Hamburgischen Zoologischen Museums, das die Anlage im Einvernehmen mit der Behörde für Technik und Arbeit einrichtete und überwacht. Da hier keine Bekämpfungsmaßnahme beabsichtigt war, genügte es völlig, wenn in den Fang-eimern alle 2—3 Tage einige hundert Tiere — je nach der Jahreszeit auch mehr oder weniger — gefangen und der wissenschaftlichen Auswertung zur Verfügung stehen konnten (PANNING 1937, SCHUBERT 1937).

f) Die mecklenburgischen Nebenflüsse der Elbe.

Im Bereich der mecklenburgischen Nebenflüsse der Elbe besteht seit 1933 in der Dömitzer Fanganlage einer der ältesten und erfolgreichsten Krabbenfänge Deutschlands. Um auch die anderen Flußläufe wirksam gegen die weitere Invasion zu schützen, plante das mecklenburgische Staatsministerium in Verbindung mit der Landesbauernschaft die Anlage mehrerer Fangstellen für das Jahr 1936.

Bei Festung Dömitz werden die elbaufwärts wandernden Wollhandkrabben durch die starke Strömung des dort einmündenden Wassers der kanalisierten Elde angelockt, so daß ein großer Teil dorthin abbiegt und sich nun bald dem ersten Wehr gegenüberseht. Die Tiere versuchen hier in Scharen, das Hindernis auf dem Landwege zu umgehen. Schleusenverwalter VOLKMANN, der das beobachtet hatte, machte von sich aus 1933 einen Versuch, die Tiere durch zwei im spitzen Winkel zueinander gestellte Bretter einer in den Boden eingelassenen Tonne zuzuführen und sie so abzufangen. Das Verfahren war an sich zweckmäßig, aber nicht für den Massenfang geeignet. So wurde hier von AHRENS im Sommer 1933 eine sorgfältig angelegte Grubenfanganlage mit Leitblechen an beiden Ufern gebaut (AHRENS 1934). Maße und Herstellungskosten s. o. S. 149, vgl. auch Abb. 5. Die Anlage untersteht dem Wasserbauamt

Grabow; Aufsicht führt der Schleusenverwalter. Fangergebnisse von Jahr zu Jahr steigend, teilweise infolge Verbesserung der Anlage. Jahreszeitliche Verteilung s. Übersicht 3. Verwendung z. T. als Dünger.

An der Schaale bei Hühnerbusch zu beiden Seiten der Freiwasserschleuse Fanggruben aus Blech mit Leitwänden, 1936 erbaut; Beaufsichtigung durch den Forstbeamten. 1936 in 14 Tagen 100 kg, 1937 insgesamt 300 kg gefangen. Infolge der geringen Wasserführung der Schaale, die nicht mehr aus dem Schaalsee ihr Wasser erhält, ist der Krabbenaufstieg bedeutend geringer geworden.

Die 1936 an der Sude bei der Garlitzer Mühle erbaute Fangstelle wurde 1937 wesentlich verbessert. Neben aufwandernden kleinen Krabben werden jetzt auch bedeutende Mengen abwandernder Tiere im Aalfang der Freischleuse erbeutet; Betreuung durch den Mühlenbesitzer. Verfütterung der Krabben an Enten.

Die Fanganlage in der Röcknitz bei Woosmer hat 1936 keine Fänge gebracht; ein beabsichtigter Umbau unterblieb vorläufig, da 1937 kein Krabbenaufstieg. Drei weiter geplante Fanganlagen — an der Boizenburger Binnenmühle, an der Löcknitz bei Klein-Schmölen und am Breetzer Nadelwehr — sind vorläufig überhaupt nicht eingebaut worden, da der Wollhandkrabbenaufstieg außerordentlich gering geworden war — Fischmeister EBEL-Klein-Schmölen schätzt ihn auf etwa $\frac{1}{100}$ des Vorjahres. Wahrscheinlich hat das ständige Hochwasser die Zugrichtung der Krabben beeinflußt. Ständige Beobachtung dürfte sich jedoch empfehlen.

g) Das Havelgebiet.

Im Havelgebiet nahm sich die Fischereischutzgenossenschaft „Havel“ mit allen Kräften der Wollhandkrabbenbekämpfung an. Eine besondere Geschäftsstelle in Rathenow wurde mit der Durchführung der Maßnahmen beauftragt, an denen neben dem Vorsteher der Abteilung Rathenow, Seebesitzer SCHRÖDER-Strodehne, und den beteiligten Fischern besonders Baurat ARNOLD und Wasserbau-Inspektor SCHEIBEL in Rathenow und Baurat GOY in Havelberg aktiv mitwirkten.

Der planmäßige Abfang begann 1933 mit der Errichtung der Fanggruben an den Wehren von Garz und Grütz, damals den beiden ersten Staustufen der Havel (RÖHLER 1933, ARND 1935). Daneben wurden in den Aalhamen des Seebesitzers SCHRÖDER ebenfalls aufwandernde Tiere gefangen. Schon im ersten Jahre wurden ungeheure Mengen — fast 60000 kg — aufsteigende Wollhandkrabben erbeutet. Der Abfang abwandernder Tiere am Mühlengitter in Rathenow und in den Aalhamen der Fischer in Rathenow, Schollene und Garz brachte eine Ausbeute von rund 70000 kg.

Im Jahre 1936 wurde an dem neuerrichteten Wehr bei Quitzöbel eine Fangstelle eingebaut, die nun den Abfang viel weiter flußabwärts, eben oberhalb der Einmündung in die Elbe, verlegt. Bisher läßt sich allerdings der Einfluß dieser Neueinrichtung auf die Gesamtlage schwer beurteilen, und die oberen Fangstellen werden sicherlich nach wie vor ihre Bedeutung behalten, insbesondere dann, wenn die untere Fangstelle infolge Hochwassers außer Betrieb ist. Diese Außerbetriebsetzung wegen Hochwassers betraf im Jahre 1937 vor allem die Wehre Garz und Grütz und machte die Einrichtung einer behelfsmäßigen Fanganlage im Oberlauf an der Steckelsdorfer Arche in Rathenow erforderlich (vgl. S. 149 u. Abb. 8), einer Stelle, wo in den Vorjahren kaum noch ein größerer Aufstieg von Wollhandkrabben zu beobachten war, und wo jetzt eine Ausbeute von 9600 kg erzielt wurde.

Eine dritte Neuanlage im Havelgebiet errichtete das Kulturbauamt Neustadt (Dosse) am Rhinverteilungswehr bei Neu-Garz im Jahre 1936, während 1937 eine an anderer Stelle entbehrliche Fanganlage am Gülper Wehr eingebaut wurde.

Einzelheiten über die Einrichtung der Fanganlagen und die Tätigkeit der „Geschäftsstelle für die Bekämpfung der Wollhandkrabben“ sind in den Jahresberichten der Genossenschaft jeweils veröffentlicht (FZ. 1936, S. 620¹⁾). Wir können uns daher hier darauf beschränken, an Hand der Übersicht 2 kurz den Gesamterfolg der Kampfmaßnahmen an der Havel festzustellen. Dabei ist zu beachten, daß bei dem Fang der aufsteigenden Krabben das durch Hochwasser verursachte Ausfallen der Fanganlagen die Zahlen beeinflußt und einen Vergleich unmöglich macht. Dagegen scheint auch den von Jahr zu Jahr sinkenden Abfangmengen der absteigenden Krabben eindeutig hervorzugehen, daß der Wollhandkrabbenbestand im Oberlauf abnimmt, so daß von dorthin weniger große Mengen flußabwärts zu den Laich-

¹⁾ FZ. 1938, S. 89.

gebieten ziehen. Diese Abnahme dürfte auf den vermehrten Abfang der aufsteigenden Tiere zurückzuführen sein — womit also ein Erfolg des Abwehrkampfes festgestellt wäre.

Übersicht 2.

Abfang von Wollhandkrabben im Havelgebiet 1933—1937, getrennt nach aufsteigenden und absteigenden Tieren; Mengenangaben in kg:

	Aufsteigende	Absteigende	Zusammen
1933	57 950	70 700	128 650
1934	34 900	64 150	99 050
1935	92 350	45 450	137 800
1936	103 150	26 150	129 300
1937	61 600	20 450	82 050
Summe	349 950 kg	226 900 kg	576 850 kg

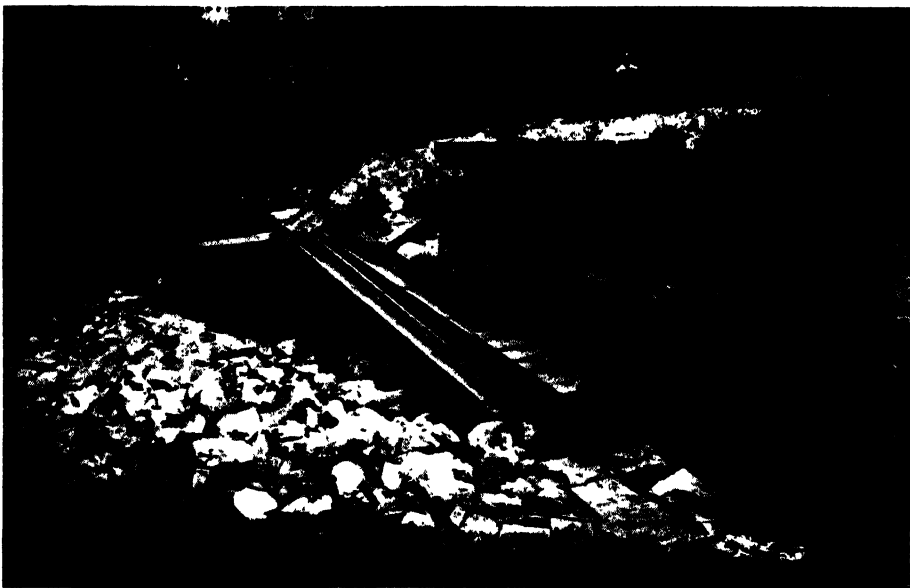


Abb. 8. Behelfsmäßige Fanganlage an der Steckelsdorfer Arche in Rathenow (Havel). Aufnahme von Wasserbau-Inspektor F. SCHEIBEL.

Betreffend Verwertung der Wollhandkrabben im Havelgebiet s. u. S. 163; die jahreszeitliche Verteilung der Fänge s. Übersicht 3.

Über die Kosten der Bekämpfung geht aus den Berichten der Fischereischutzgenossenschaft hervor, daß für die Einrichtung der Fanganlagen, deren Instandhaltung und Verbesserung, ferner für Bau, Erhaltung und Betrieb der Vernichtungs- und Verwertungsanlagen sowie für Fangprämien an die Fischer (RM. 1,50 je 50 kg) und Verwaltungskosten beträchtliche Mittel aufgebracht werden müssen, deren genaue Höhe allerdings nicht ersichtlich ist, die aber z. B. für 1935 mit etwa RM. 4000 anzusetzen sein dürften. Gefangen wurden 1935 etwa 140 000 kg; das ergibt einen Unkostensatz von etwa RM. 2,90 für 100 kg. Dem stehen nun seit 1936 einige Einnahmen aus dem Verkauf von frischen Wollhandkrabben und Wollhandkrabbenschrot gegenüber; doch bleibt noch ein ziemlich hoher ungedeckter Betrag, der von den Abteilungen Potsdam, Brandenburg und Rathenow der Genossenschaft aus eigenen Mitteln und durch Beihilfen des Reichsnährstandes und des Staates aufgebracht werden muß.

h) Das Gebiet der mittleren Elbe und Saale¹⁾.

Wie wir eingangs hervorhoben, ist im offenen Stromlauf der Elbe nur wenig Möglichkeit zur Bekämpfung der Wollhandkrabbe. Wenn trotzdem in der Magdeburger Gegend beträchtliche Mengen abgefangen werden konnten, so ist das den vereinten Bemühungen der verschiedenen Instanzen zu danken, die sich in der Fischereischutzgenossenschaft für die Saale und Elbe — Geschäftsführer Oberregierungsrat i. R. FRITZ MIERAU † — zu gemeinsamem Vorgehen vereinigten und denen besonders Oberfischmeister Dr. KISKER und Gauführer im RDSF SEILKOPF tatkräftige Mitarbeit und praktischen Rat zuteil werden lassen. So ist hier eine ähnlich schlagkräftige Organisation entstanden wie im Havelgebiet. Als Fanggerät wird hier der von SEILKOPF konstruierte Fangkorb eingesetzt.



Abb. 9. Wollhandkrabbenabfang an der Ehle bei Lostau.
Absperrung des Flußlaufs durch SEILKOPFsche Fangkörbe. Aufnahme von R. MÜLLER.

1933 wurden zunächst 3 Fangkörbe an der Magdeburger Strombrücke (Stromgeschwindigkeit 2 m/sec) angebracht, mit denen Tagesfänge bis zu 200 kg erzielt wurden. Trotz Verbesserung der Anlage in den folgenden Jahren infolge ungünstiger Wasserverhältnisse bedeutend weniger. Ein Versuch mit Reusen an der Gerwischer „Alten Elbe“ wurde wieder aufgegeben.

1933 entstand auch die erste Anlage in Calbe; an drei Stellen SEILKOPFsche Fangkörbe mit Maschendraht als Aufstieg und Blechstreifen als Abrutschfläche. Fangergebnis 1933 fast 5000 kg, seitdem auf ein Vielfaches davon gestiegen. Am Mühlengitter seit 1935 auch Abfang abwandernder Tiere.

Die 1935 an der Eisenbahnbrücke bei Hämerten angebrachten Fangkästen ergaben nur geringe Fänge, offenbar wegen ungünstiger Strömungsverhältnisse; der Abfang wurde daher wieder aufgegeben. Wie im gleichen Jahre errichtete Fangstelle bei Lostau an der Ehle brachte dagegen einen guten Erfolg. Über das dort eingeschlagene Verfahren, mit einer Reihe

¹⁾ S. a. Nachtrag auf S. 171.

von Fangkörben den Flußlauf abzusperren vgl. S. 147 und Abb. 9. Vorläufig werden nur absteigende Krabben gefangen.

Die 1936 am Cracauer Wehr erbaute Fangstelle verwendet einen verankerten, liegenden Fangkorb mit Sperr- und Leitblechen, zeitweise auch Eimergeräte.

Der jahreszeitliche Anfall entspricht im ganzen Gebiet ungefähr den in Übersicht 3 für Calbe gegebenen Werten. Verwertung: Zum größten Teil in zerkleinerter Form als Fischfutter wieder in den Fluß geschüttet; an einigen Stellen kostenlose Abgabe an Interessenten zur Verwertung als Geflügelfutter; Versuche bezüglich anderweitiger Verwertung ohne praktischen Erfolg.

Hinsichtlich der Kosten entnehmen wir den Berichten der Fischereischutzgenossenschaft, daß für die Fänge eine Prämie von RM 1 bis RM 2 je 50 kg gezahlt werden. Im Laufe der Jahre 1933—1935 wurden für Einrichtung der Fangstellen, Versuche und Fangprämien insgesamt etwa RM 2000 aufgewendet. Gefangen wurden in dieser Zeit etwa 75000 kg, roh gerechnet ergibt das einen Unkostensatz von RM 2,70 für 100 kg. Einnahmen stehen dem nicht gegenüber. Die Deckung der Kosten erfolgte zum größeren Teil aus eigenen Mitteln der Genossenschaft, zum kleineren Teil aus Beihilfen des Ministeriums, der Kreisbehörden und anderer Körperschaften. Mit Recht weist MIERAU (1935) darauf hin, daß durch die Arbeit der Fischereischutzgenossenschaft die gesamten oberen Flußgebiete der Elbe, Saale, Mulde usw. entlastet werden, und daß daher auch die dortigen Fischereitreibenden verpflichtet seien, die Maßnahmen geldlich zu unterstützen.

1) Beifänge.

Wir möchten auch hier noch einmal darauf hinweisen, daß die durch die Statistik nicht erfaßten Beifänge in den verschiedenen Stromgebieten und an der Küste bei der Betrachtung des Wollhandkrabbenfanges nicht außer acht gelassen werden dürfen.

Einzelne Fangnotizen der Fischer aus den Jahren 1934/35 wie diese: „Im Greetsieler Binnentief im Herbst 1935 bis zu 50 Pfd. täglich“, „im August-September 1935 täglich etwa 50 Pfd. in Aalreusen in der Schirnau bei Rendsburg“, „in der Jevenau (Schleswig-Holstein) im Oktober 1935 etwa 25 Zentner gefangen“, „3—4 Zentner pro Tag in den Reusen bei Schönberg (Altmark)“, „an der anhaltischen Elbstrecke 1934 etwa 3250 kg Beifänge abgeliefert“, „im Gebiet der Fischerinnung Strehla im Jahre zusammen etwa 5 Ztr. Fischerinnung Meißen ebenfalls etwa 5 Ztr.“ u. a. m. lassen darauf schließen, daß die Beifänge insgesamt eine ähnlich hohe Menge ausmachen dürften wie die registrierten Fänge an den Fangstellen.

4. Die Verwertung der Fänge.

a) Praxis und Theorie.

Die Frage der zweckmäßigen Verwertung der Massenfänge ist eine der schwierigsten des ganzen Wollhandkrabbenproblems, insbesondere dann, wenn man sich nicht mit einer beliebigen Verwendungsform zufrieden gibt, sondern die Frage nach der volkswirtschaftlich vorteilhaftesten Verwendungsart stellt. Schon von Anfang an wurde die Forderung erhoben, Bekämpfung und Verwertung so miteinander zu verbinden, daß zum mindesten ein Teil der Unkosten wieder eingebracht wird. So enthalten fast alle Bekämpfungsvorschläge zugleich Hinweise auf die Verwertungsmöglichkeiten, und der mit der zentralen Führung der Bekämpfung beauftragte Reichsverband der Deutschen Fischerei hat ein zusammenfassendes Merkblatt über die Verwertung veröffentlicht (RÖHLER 1937).

Überblickt man zunächst die tatsächlichen Verhältnisse, wie wir sie im vorigen Abschnitt zur Darstellung brachten, so ist das Verfahren vorherrschend, die gefangenen Tiere abzutöten, zu zerkleinern und wieder ins Wasser zu schütten, in der Erwartung, daß sie dort den Nutzfischen als Nahrung dienen und so den Schaden, den sie auf der einen Seite der Fischerei verursachen, auf der anderen Seite wieder wettmachen. Es zeigt sich jedoch bald, daß dies Verfahren nicht mehr anständig ist, sobald die Fänge zu groß werden; dann vermögen die Fische nur noch einen kleinen Teil davon aufzunehmen; der Rest verfaut ungenützt und verpestet nur das Gewässer. An vielen Stellen wurden daher die gefangenen Krabben nach

der Abtötung vergraben; hierbei konnte man im günstigsten Falle eine gewisse Düngewirkung erhoffen. Die ebenfalls in der Praxis oft vorkommende Verwertung als Geflügelfutter für Hühner und Enten erscheint schon zweckmäßiger. Allerdings wird von einer Stelle behauptet, daß die Eier der mit Krabben gefütterten Tiere einen unangenehmen Beigeschmack annähmen; ein anderer Bericht jedoch vermerkt ausdrücklich das Gegenteil (LANDMARK 1936). Auch an Schweine werden die zerstampften Wollhandkrabben verschiedentlich verfüttert. Kleinere Mengen werden ferner von Anglern und Fischern als Köder verwendet.

Alle diese Verwertungsarten setzen voraus, daß die Fänge unmittelbar nach dem Anfall und auch möglichst unmittelbar an der Fangstelle zur Verwendung gelangen. Eine Aufbewahrung über mehr als 2—3 Tage würde weder im lebenden noch im getöteten Zustande möglich sein, will man nicht die Umstände und Kosten einer Hälterung, einer Konservierung oder eines Transportes in Kauf nehmen.

Betrachten wir in diesem Zusammenhange zunächst die jahreszeitliche Verteilung der Fänge (Übersicht 3), so ergibt sich, daß der Hauptanfall in die heißen Sommermonate fällt. In dieser Zeit treten an einzelnen Tagen Höchstfangmengen auf, deren nutzbringende Verwertung in frischem Zustande an den oft weitab vom Verkehr gelegenen Fangstellen unmöglich ist. Schon 1932 ging daher die Firma E. GRAEFE G. m. b. H. in Altona daran, die in der Unterelbe erbeuteten Massenfänge zu trocknen und daraus — ähnlich wie Fischmehl, Garnelenschrot usw. — Wollhandkrabbenmehl und -schrot herzustellen und als Futtermittel in den Handel zu bringen. Ähnliche Versuche wurden auch anderswo unternommen, besonders nahm sich die Fischereigenossenschaft „Havel“ der Sache an.

Wasserbau-Inspektor SCHEIBEL berichtet darüber in einem uns freundlicherweise zur Benützung überlassenen Aufsatz: „Gegen die Verwertung als Fischfutter wäre nichts einzuwenden, wenn die zerkleinerten Krabben auf genügend viel Futterplätze verteilt würden. Hierfür fehlten aber die Geldmittel, und so mußten die zerkleinerten Krabben unmittelbar an den Vernichtungsanlagen ins Wasser geschüttet werden. Es kam daher nur ein sehr geringer Prozentsatz der Krabben als Fischfutter in Frage. Mit mindestens 90 % der zerkleinerten Krabben wurde das Gewässer verunreinigt. Um die Wollhandkrabbe volkswirtschaftlich besser zu verwerten, sind im Herbst 1935 Versuche zur Herstellung von Futterschrot aus Wollhandkrabben durchgeführt worden. Die zerkleinerten Krabben wurden gekocht, auf Horden an der Luft getrocknet und dann zu Schrot gemahlen. Im vergangenen und in diesem Jahr sind auf diese Weise rund 4000 kg Wollhandkrabbenschrot hergestellt und der Volkswirtschaft zugeführt worden Für die Verwertung der Krabben von den Fangstellen in Rathenow und Grütz ist eine kleine Plandarre aus Altstoffen und Altgeräten hergerichtet worden. Ein Raum für die Aufstellung einer Plandarre in handelsüblicher Form stand nicht zur Verfügung; deshalb ist die in Abb. 10 im Schnitt dargestellte Darre erbaut. An Stelle eines teuren Heizofens wird ein Koksorb verwendet. Die Trocknung erfolgt bei einer Temperatur von 80—90°C. Mit dieser Darre können täglich 300—400 kg Wollhandkrabben verarbeitet werden Die Bekämpfungsstelle wird demnächst eine Trockenanlage neuester Konstruktion beschaffen und in unmittelbarer Nähe der Hauptfanganlage am Wehr Garz aufstellen. Mit dieser Anlage können täglich bis 3000 kg Krabben verarbeitet werden.“

„Die hergestellte Ware soll unmittelbar an die Verbraucher abgegeben werden. Ein Zwischenhandel würde die Rentabilität der Verarbeitung in Frage stellen. Nennenswerte Überschüsse wird die Fabrikation nicht abwerfen. Dies ist auch nicht der Zweck des beabsichtigten Unternehmens. Einzig und allein wird an die Herstellung von heimischen Futtermitteln im Interesse des Vierjahresplanes gedacht. Von evtl. kleinen Überschüssen können weitere Fanganlagen zur besseren Bekämpfung der Wollhandkrabben geschaffen werden.“

SCHEIBEL weist auch darauf hin, daß es notwendig sei, diese Verarbeitung unmittelbar an der Fangstelle auszuführen: „Im Jahre 1936 trat die Hauptvereinigung für Fischwirtschaft am Reichsnährstand mit der hiesigen Bekämpfungsstelle in Verbindung, um die Wollhandkrabben in der Fischmehlfabrik Lichtenberg verarbeiten zu lassen. Ebenfalls interessierte sich eine Berliner Handelsfirma für die Abnahme der lebenden Wollhandkrabben. Es sind dann auch 10 000 kg lebende Wollhandkrabben nach Berlin geliefert und dort verarbeitet worden. Da aber die Verarbeitungsfabriken die Abholung der Krabben nicht regelmäßig durchführen konnten, ergaben sich Schwierigkeiten. Die Wollhandkrabben müssen frisch verarbeitet werden. Der Transport ist aber nur lohnend, wenn mindestens 3000 kg Krabben zur Verfügung stehen. Bei täglichen Fängen unter 750 kg können die Krabben nicht bis zur Abholung aufbewahrt werden. Es ist deshalb zweckmäßig, die Wollhandkrabben im Bereich der hiesigen Fangstelle zu verarbeiten“

Während die Firma GRAEFE einen Verkaufspreis von RM 11,75 bis RM 13,50 je 50 kg Wollhandkrabbenschrot erzielte, rechnet die Fischereischutzgenossenschaft Havel mit einem Erlöse von RM 9,00 je 50 kg. Das hergestellte Schrot soll als Schweine- und Geflügelfutter Verwendung finden.

So ist wenigstens in der Praxis eine gewisse Lösung des schwierigen Problems und eine Verwertungsmöglichkeit der Fänge gefunden. Die diesbezüglichen Maßnahmen können noch ausgebaut und auf diejenigen Fangstellen ausgedehnt werden, die bisher ihre Fänge noch nicht so gut ausnutzten. Allerdings wird man, wie SCHEIBEL richtig hervorhebt, mit Überschüssen aus der Verwertung nicht rechnen können, sondern sich damit begnügen müssen, sozusagen einen Zuschuß zu den Kosten der Bekämpfung und Vernichtung des Schädlings herauszuwirtschaften.

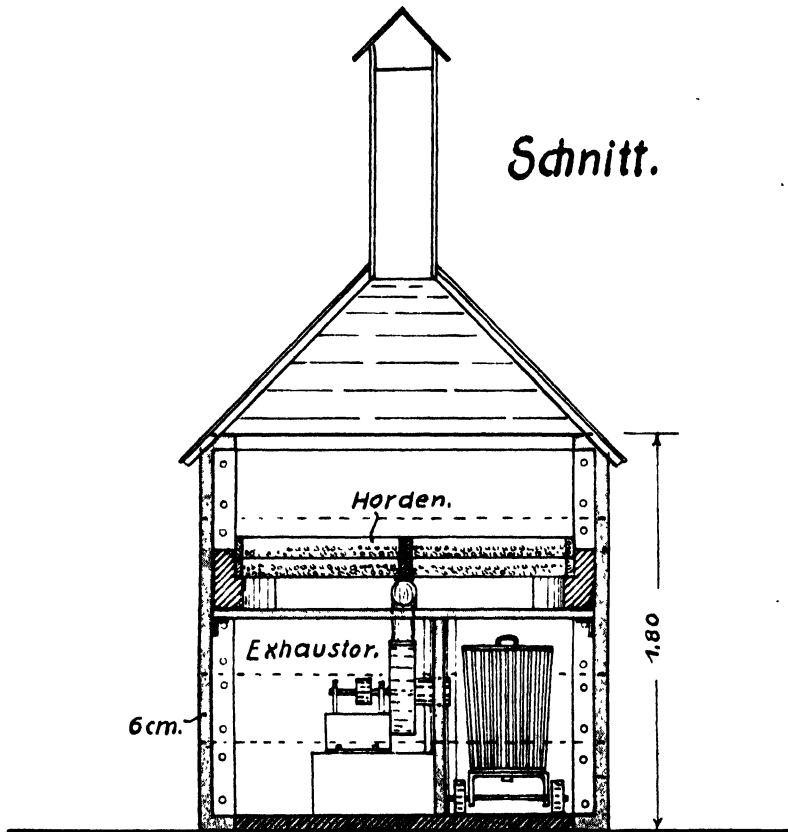


Abb. 10. Trockenkammer für Wollhandkrabben. Schnitt. Maßstab 1 : 25.
Gez. v. Wasserbau-Inspektor F. SCHEIBEL.

Es bleibt aber noch zu untersuchen, ob die geschilderten Verwertungsmethoden tatsächlich einer wissenschaftlichen Nachprüfung auf ihre Zweckmäßigkeit standhalten, und ob nicht doch hier und da noch zweckmäßigere Methoden angewandt werden können. Wir betrachteten es als unsere Pflicht, diese Frage in den Rahmen unserer Arbeiten miteinzubeziehen, wobei wir, soweit notwendig, Fachleute aus der Nahrungsmittelchemie und der Tierzucht um ihre Mithilfe baten, denen wir auch an dieser Stelle für ihre Bereitwilligkeit herzlich danken möchten.

Eine Durchschnittsanalyse von METZNER gibt die Monographie (PETERS und PANNING 1933, S. 152) wieder. Eingehendere Untersuchungen unternahmen auf unsere Bitte hin Dr. WERNER und Professor SCHMALFUSS vom Chemischen Staatsinstitut in Hamburg. Die Ergebnisse sind in dem Kurzbericht des Zoologischen Staatsinstituts „Die chinesische Woll-

handkrabbe in Europa“ 1936 mit veröffentlicht. Sie zeigen, daß die Größe der Krabben, das Geschlecht, die Häutung, die Feinkörnigkeit des hergestellten Schrotes und ähnliche Faktoren zwar geringe Unterschiede bedingen, aber doch keinen entscheidenden Einfluß auf den Nährwert des Produktes haben. Letzterer wird durch den großen Anteil an unverdaulicher Asche so stark herabgedrückt, daß er den Vergleich mit anderen gleich preiswert herzustellenden Erzeugnissen nicht aushält. Dieses Analysenergebnis begründet die schon mehrfach hervorgehobene Tatsache, daß aus der Verwertung kaum ein beträchtlicher Erlös zu erzielen ist, daß demnach trotz der Massenhaftigkeit der Fänge die Fangunkosten größtenteils auf Verlustkonto gebucht werden müssen.

Einen bemerkenswerten neuen Gesichtspunkt gewannen wir aus den Verhandlungen mit einem Oldenburger Fabrikbesitzer, den wir für das Problem interessieren konnten und der daraufhin 1935 die Verhältnisse im Havelgebiet eingehend studierte. Er wies darauf hin, daß die Wollhandkrabben gerade wegen des beträchtlichen Aschengehaltes ein willkommenes Rohprodukt in der Fischmehlherstellung sein könnten, sobald es darauf ankomme, die Fertigware aufzulockern. Bisher würden hierfür Garnelen verwandt; falls diese ausfallen, könnten die Wollhandkrabben einen zwar nicht vollwertigen, doch besonders fabrikationstechnisch sehr wichtigen Ersatz darstellen. Der hierauf beruhende Plan ist seinerzeit zwar nicht zur Durchführung gelangt, da bisher noch genügend Garnelen zur Verfügung stehen — doch verdient der Grundgedanke festgehalten zu werden.

b) Geflügelfutter.

Für die Beurteilung des Wertes der Verfütterung von Wollhandkrabben an Geflügel lagen aus der Praxis zahlreiche günstige Berichte vor (MEYN 1934). Ein vergleichender Fütterungsversuch mit Garnelen-, Langusten- und Wollhandkrabbenschrot an Legehennen hatte dagegen ein für das letztere sehr ungünstiges Ergebnis.

FANGAUF, BRÜNINGHAUS und HAENSEL (1935) berichten über den 1933/34 in Kiel-Steenbek durchgeführten Versuch, daß das Wollhandkrabbenschrot den Vergleich mit den beiden anderen Eiweißfuttermitteln nicht aushält, und daß es sich nur in Verbindung mit mineralstoffarmen Futtermitteln, z. B. mit Blutmehl, benutzen lassen wird. Da wir Grund haben anzunehmen, daß Enten sich vielleicht der Verfütterung von Wollhandkrabben-Futtermitteln anders verhalten, baten wir Professor ESKUCHEN um Durchführung eines Versuches an Enten an dem ihm unterstehenden Geflügelhof Carlshöh des Hamburgischen Staatsgutes Farmsen. Professor ESKUCHEN ging bereitwillig auf unsere Wünsche ein. Leider scheiterte infolge ungünstiger Zwischenfälle der Versuch mit Verfütterung frischer zerkleinerter Krabben; der Versuch mit Wollhandkrabbenschrot ist bisher nicht abgeschlossen.

Immerhin erscheint es uns — und WERNER und SCHMALFUSS bestätigen diese Ansicht —, daß die Verfütterung frischer zerstampfter Wollhandkrabben in der Nähe der Fangstellen an Geflügel eine gangbare und auch zweckmäßige Verwendungsform ist, da die Tiere vor allem die nahrhaften Weichteile fressen und, soweit Panzerteile mit vertilgt werden, ihr Kalkgehalt nur vorteilhaft wirken kann. Vielleicht ist es gelegentlich noch möglich, dies in der Praxis so verbreitete Verfahren durch einen vergleichenden Versuch wissenschaftlich zu erhärten.

c) Schweinefutter.

Bekanntlich gehört auch die Verfütterung von Wollhandkrabben an Schweine zu den am weitesten verbreiteten Verwendungsmethoden und die in Angriff genommene Herstellung von Schrot rechnet in erster Linie mit dem Absatz an Schweinezüchter. Das Ergebnis der verschiedenen wissenschaftlichen Fütterungsversuche war jedoch mehr oder weniger ungünstig (PETERS u. PANNING 1933, STAHL u. HARING 1932, WOWRA 1933). Bei der großen Bedeutung dieser Frage für die Praxis halten wir es für notwendig, drei neuere Versuche an Schweinen hier kurz zu besprechen und die Ergebnisse zueinander in Beziehung zu setzen.

Die Einzelheiten des ersten Versuches, der im Jahre 1934 am Institut für Tierzucht und Molkereiwesen der Universität Halle (Prof. FRÖLICH) an 21 Ferkeln über 49 Tage durchgeführt wurde, verdanken wir der Liebenswürdigkeit von Dr. LÖWE (Übersicht 4). Das Ergebnis ist für die Gruppe III, die den größten Anteil an Wollhandkrabbenmehl (Erzeugnis der Firma GRAEFE-Altona) zum Futter bekam, am ungünstigsten.“

Übersicht 4.

Fütterungsversuch an 21 Ferkeln im Institut für Tierzucht, Halle, durchgeführt 1934
in 3 Gruppen zu je 7 Tieren über 49 Tage:

	Gruppe		
	I g	II g	III g
a) Futterzusammensetzung:			
Gerstenschrot	500	500	500
Dorschmehl	300	150	—
Wollhandkrabbenmehl	—	300	500
Kartoffelflocken	satt	satt	satt
b) Futterverzehr je Tier und Tag:			
Gerstenschrot	500	500	361
Dorschmehl	300	150	—
Wollhandkrabbenmehl	—	200	361
Kartoffelflocken	686	469	302
	1486	1419	1024
c) Tägliche Zunahme (in 49 Tagen):	332	235	102

Der zweite hier zu besprechende Versuch wurde von Wasserbau-Inspektor SCHEIBEL in Rathenow durchgeführt, der darüber Folgendes mitteilt: „Im Jahre 1936 sind zwei Schweine mit Wollhandkrabbenschrot (Erzeugnis des Eigenbetriebes der Fischereischutzgenossenschaft „Havel“), Mischfutter und Kartoffeln gefüttert worden. Das Ergebnis kann bei dem weiblichen Tier als gut und bei dem Borschwein als sehr gut bezeichnet werden. Das am 25. 12. 1936 ein Jahr alte Tier hatte ein Gewicht von 210 kg, das weibliche Tier erreichte in 10 Monaten ein Gewicht von 157 kg.“ Die Futterzusammensetzung ist in Übersicht 5 wiedergegeben.

Übersicht 5.

Futterzusammensetzung beim Versuch an 2 Schweinen, durchgeführt von Wasserbau-Inspektor F. SCHEIBEL-Rathenow im Jahre 1936.

	6. 1. bis 14. 2. g	14. 2. bis 19. 3. g	19. 3. bis 19. 4. g	19. 4. bis 18. 10. g	18. 10. bis 12. 11. g	12. 11. bis 15. 12. g
Weizenkleie	—	—	375	630	500	500
Roggenkehrmehl und Gerstenschrot	350	500	250	260	750	1000
Wollhandkrabben- schrot	100	160	225	250	250	—

Dazu Kartoffeln.

Der dritte Versuch ist ebenfalls von SCHEIBEL durchgeführt: „Es sollte festgestellt werden, wie der Erfolg ist, wenn nur Wollhandkrabbenschrot und Kleie gereicht wird. Außerdem wurde in den Sommermonaten reichlich Grünfutter — Komfrei und Runkelrübenblätter — aber sehr wenig Kartoffeln gefüttert. Wenn auch der Erfolg nicht dem von 1936 gleichzusetzen ist, so muß er aber doch als gut bezeichnet werden. Auch lagen die Futterkosten bei gleichen Einheitspreisen je 50 kg Lebendgewicht RM 4,00 niedriger als im Jahre 1936. Bemerkt wird noch, daß Milch für die Fütterung nicht zur Verfügung stand.“ Die Tiere wogen am 23. 10. 37 186 kg bzw. 181 kg. Die Futterzusammensetzung zeigt Übersicht 6. Die Durchschnittsberechnung ergibt für die SCHEIBEL'schen Versuche eine tägliche Gewichtszunahme von 620 g, 530 g, 500 g, 520 g, ziemlich gleichmäßig durch das ganze Jahr anhaltend.

Übersicht 6.

Futterzusammensetzung beim Versuch an 2 Schweinen, durchgeführt von Wasserbau-Inspektor F. SCHEIBEL-Rathenow im Jahre 1936/37.

	24. 11. bis 29. 12. g	29. 12. bis 10. 3. g	10. 3. bis 5. 5. g	5. 5. bis 7. 10. g	7. 10. bis 23. 10. g
Weizenkleie	250	600	900	1000	500
Maisschrot	—	—	—	—	1000
Wollhandkrabbenschrot . . .	150	150	200	250	250

Dazu reichlich Grünfutter, aber wenig Kartoffeln.

Dr. LÖWE gibt auf Grund des von den früheren Versuchen abweichenden Ergebnisses der SCHEIBELschen Fütterungen etwa folgender Ansicht Ausdruck: Ein einfacher Ersatz anderer vollwertiger tierischer Eiweißfuttermittel, insbesondere des Fischmehls, durch etwa die doppelte Menge Wollhandkrabbenschrot — wie es dem Gehalt des letzteren an verdaulichem Eiweiß entsprechen würde — sei nicht möglich, sondern führe zu den in Ruhlsdorf und Halle aufgetretenen Nachteilen. Gaben von 100–150 g Wollhandkrabbenmehl an frisch abgesetzte Ferkel dagegen seien nach den SCHEIBELschen Versuchen möglich; auch eine allmähliche Steigerung dieser Mengen auf 250 g hätten keine ungünstige Beeinflussung der Zunahmen gebracht. Diese stellten an sich zwar noch keine Höchstzunahmen dar, hielten sich jedoch in normalen Grenzen, zumal die zu den Kartoffeln als Grundfutter zugelegte Gabe an Schrotgemisch als verhältnismäßig niedrig zu betrachten sei. Zur Erzielung voll befriedigender Mastzunahmen gerade in der Hauptentwicklungszeit werde man aber immer darauf angewiesen sein, andere eiweißhaltige Futtermittel wie Magermilch, Fischmehl und dergl. zuzufüttern.

d) Pelztierfutter.

SCHEER (1934) wies darauf hin, daß der Grund des Mißlingens der Schweinefütterung mit Wollhandkrabben darin zu suchen sei, daß das Schwein von Natur keine Krebstiere fresse; eine Verfütterung von Wollhandkrabben an Tiere, die an den Verzehr von Krebstieren gewöhnt seien, müsse naturgemäß bessere Erfolge zeitigen. Er schlägt die Verfütterung an Waschbären und Nerze vor. Tatsächlich hatten praktische Versuche des Pelztierzüchters OHM-Billstedt die Möglichkeit dieser Verwertung bestätigt. Unsere Anregung, auf diesem Gebiet weitere planvolle Versuche durchzuführen, wurde durch die Reichsfachgruppe Pelztierzüchter e. V. unterstützt.

Die eingeleiteten Versuche hatten folgende Ergebnisse. Eine Pelztierfarm in Berlin-Wittenau — Besitzer Dr. ARNOLD KELLER — erhielt von Festung Dömitz aus Wollhandkrabben zur Verfütterung an Nerze. Die Krabben wurden lebend verfüttert und von den Nerzen entweder ganz oder teilweise verzehrt. Die Tiere sind bestimmt an das Futter zu gewöhnen, wenn sie es regelmäßig erhalten; Nachteile ergeben sich nicht. Die Hermes-Edelpelztierzucht Soltau (Hann.) — Inhaber EDUARD HOFFMANN & Co. — erhielt von Bremen aus Krabben zugesandt, die an Silberfuchse verfüttert wurden. Die Krabben wurden zerstampft und durch einen Fleischwolf gedreht. Die verfütterte Menge betrug etwa 10 % des Gesamtfutters und wurde gern gefressen. HOFFMANN hält die Verwendung eines solchen Futtermittels für wichtig, da den Tieren damit ein mineralreiches Futter zugeführt wird. Auch sei es für die Züchter wertvoll, in den Wollhandkrabben zusätzlich ein gutes Futtermittel zu erhalten. Ein dritter Versuch wurde im September 1937 von der Staatlich anerkannten Lehr- und Versuchsanstalt für Geflügelzucht in Halle-Cröllwitz an Silberfuchsen und Waschbären gemacht. Die Belieferung erfolgte von der Fangstelle Calbe aus. Die Wollhandkrabben wurden an beide Pelztierarten zunächst in zerkleinertem Zustand — beginnend mit 50–60 g, steigend bis 100 g täglich — neben der üblichen Fleischgabe verfüttert und restlos und gern gefressen. Um Verletzungen vorzubeugen, entfernte man vorher Scheren und Fußkrallen der Krabben. Die Waschbären erhielten sodann auch lebende Wollhandkrabben, und zwar jeden zweiten Tag je eine Krabbe von 250–350 g; diese wurden mit Wohlbehagen verzehrt und den abgetöteten vorgezogen. Überhaupt stellte es sich heraus, daß die Aufbewahrung der Wollhandkrabben am besten in lebendem Zustand — angefeuchtet in steilwandigen Blechbehältern — erfolgt.

Wir legten die erzielten Ergebnisse den zuständigen Stellen in Berlin vor, die daraufhin ein sachverständiges Gutachten des Zuchtleiters Dr. ADOLF PRIESNER einholten, dem wir folgende Gedankengänge entnehmen: Ein Ersatz tierischen Eiweißfutters durch Wollhandkrabben zu 10% ist in allen Fällen möglich und unbedenklich, beim Fuchs könnte dieser Satz auf 25%, beim Nerz auf etwa 30%, vielleicht sogar etwas mehr erhöht werden. Wegen der Transportschwierigkeiten einerseits und des unregelmäßigen Anfalls der Fänge andererseits bieten sich allerdings noch allerlei Schwierigkeiten, die möglicherweise teils durch Kältekonserverung der Fänge, teils durch Anlage von neuerstehenden Pelztierfarmen in der Nähe der Wollhandkrabbenfangstellen überwunden werden könnten. Die Pelztierfarmen würden entsprechend dem kalorischen Wert des Futtermittels etwa RM 2,00 für 100 kg Wollhandkrabben zahlen können, was ungefähr den Fangkosten entsprechen dürfte.

Als unmittelbare Folge unserer Bemühungen und des erwähnten Gutachtens ist dann am 4. 10. 1937 angeordnet worden, daß die Pelztierzüchter bis auf weiteres Wollhandkrabben von den Fangstellen zum Preise von RM 1,00 je 50 kg beziehen dürfen. Damit ist die Möglichkeit zum Ausbau dieser Verwendungsart, die viel für sich haben dürfte, gegeben.

Im Anschluß hieran sind die Bestrebungen zu erwähnen, auch in Zoologischen Gärten bei geeigneten Tiergruppen Wollhandkrabben als Futtermittel anzuwenden. SCHEER (1934) gibt eine Liste von etwa 30 Tierarten, die Krebsfresser von Natur sind und dafür in Frage kommen. Praktisch scheint bisher nur im Zoologischen Garten in Halle eine Verfütterung in Form von Wollhandkrabbenschrot erfolgt zu sein, wie uns Professor SCHMIDT brieflich mitteilte.

e) Fischfutter. Köder.

Verschiedene Versuche, Wollhandkrabben in der Teichwirtschaft als Futtermittel zu verwenden, verliefen wenig befriedigend (PROBST 1934, SCHÄPERCLAUS 1933). Zu der Beschickung der fließenden Gewässer mit zerkleinerten Wollhandkrabben, die als Fischfutter dienen sollen, haben wir bereits ausführlich Stellung genommen. So bleibt hier noch kurz die Verwendung als Köder in der Fischerei zu erwähnen, die volle Empfehlung verdient.

Frische und zerquetschte Wollhandkrabben haben sich als Köder für Aalreusen immer wieder bewährt; einen besonderen Anreiz für Aale sollen frisch gehäutete weiche Stücke bilden. Auch dem Angler sind zerteilte Wollhandkrabben stets als Köder willkommen (FZ. 1935, S. 156).

Erwähnenswert ist ein Vorschlag von KNATZ (1935), aus Wollhandkrabben ein Trockenfutter für Aquarientiere herzustellen.

f) Düngemittel.

Auch die Möglichkeit, aus den Wollhandkrabben-Massenfängen fabrikmäßig ein Düngemittel herzustellen, wurde auf unsere Anregung untersucht.

Eine Berliner Fabrik schrieb uns: „Selbst unter Voraussetzung, daß uns die Wollhandkrabben kostenlos und frei Verarbeitungsfabrik geliefert werden, würde sich eine Verarbeitung nicht lohnen.“ Auch hier sind also nicht einmal die Fang- und Transportkosten herauszuwirtschaften, und nur unmittelbar an den Fangstellen könnte die Verwertung von zerkleinerten Wollhandkrabben als Düngemittel mangels anderer Verwendungsmöglichkeit in Frage kommen. In den Gärten der Schleusenverwalter von Dümitz und Garz sahen wir an den Stellen, wo die getöteten Wollhandkrabben vergraben waren, eine durchaus ins Auge fallende Düngewirkung.

g) Menschliche Nahrung.

Ebenso wie andere Krebstiere ist *Eriocheir* durchaus zum menschlichen Verzehr geeignet.

In ihrem Heimatland China wird die Wollhandkrabbe in großem Umfange und gern gegessen; man zahlt dort verhältnismäßig hohe Preise dafür (FZ. 1935, S. 12; KOLLER 1937). Ein Hamburger Fischhändler berichtete uns, daß auch die in Europa lebenden Chinesen regelmäßige Abnehmer von Wollhandkrabben sind; von Hamburg aus gehen u. a. Sendungen nach Berlin und Stockholm. In Deutschland nahm sich vor allem Dr. KISKER der Sache an, indem

er mit seinen Aufrufen „Eßt Wollhandkrabben“ die bestehenden Vorurteile zu zerstreuen suchte und praktische Vorschläge und Rezepte veröffentlichte. Im allgemeinen findet jedoch die Hausfrau wegen der geringen Ergiebigkeit und der infolgedessen mühevollen Zubereitung wenig Gefallen an den vorgeschlagenen Gerichten. Bei größeren Tieren dürfte die Verarbeitung aber doch lohnen (LANDMARK 1936).

Im Versuchsbetrieb des Instituts für Seefischerei in Wesermünde wurde eine Wollhandkrabbenpaste hergestellt, die an sich ganz wohlschmeckend war, deren praktische Herstellung jedoch wegen der im Verhältnis zur Arbeit zu geringen Fleischausbeute nicht durchzuführen war (TJÖTTA 1932). Auch die Firma GRAEFE-Altona mußte ihre in ähnlicher Richtung verlaufenden Versuche wieder aufgeben (GRAEFE 1934).

Eine uns zur Begutachtung vorgelegte Suppenwürze, die durch Aufschließen mit Salzsäure aus Wollhandkrabben erhalten worden war, erinnerte im Aussehen und Geschmack an MAGGI's Suppenwürze und könnte ähnlich wie sie verwendet werden. Doch scheint die betreffende Herstellerfirma, die in Münster (Westf.) ansässig war, doch keine Erfolgsmöglichkeit in dieser Fabrikation gefunden zu haben.

Wasserbau-Inspektor SCHEIBEL schenkte bei seinen verschiedenartigen Versuchen auch der Frage der Ölgewinnung aus Wollhandkrabben Aufmerksamkeit; das Öl, das er durch Auskochen von Wollhandkrabben gewonnen hatte, eignet sich jedoch nach dem Gutachten von WERNER und SCHMALFUSS zunächst nur zur technischen Verwertung zu Seifen oder Stiefelschmieren. Ob es nach sorgfältiger Reinigung auch für Speisezwecke verwendbar ist, ließ sich noch nicht entscheiden. (HELLER stellte inzwischen fest, daß es Vitamin A nicht enthält.) Inzwischen sind diese Bestrebungen aufgegeben, da die Herstellungskosten zu groß sein würden und es vorteilhafter erscheint, den Fettgehalt dem zur Herstellung gelangenden Futterschrot zu erhalten.

Die von HELLER (1932) sorgfältig vorbereiteten Versuche zur Herstellung von Lebertran aus der Wollhandkrabbe haben in den folgenden Jahren wegen der zu geringen Ausbeute kein weiteres praktisches Ergebnis gehabt.

Zusammenfassung und Schluß.

Durch die an mehr als 30 Stellen durchgeführten Bekämpfungsmaßnahmen wurden in Deutschland seit 1933 nahezu 1 000 000 kg Wollhandkrabben abgefangen. Hierzu treten die nicht registrierten Beifänge der Fischer, die sich auf eine ähnliche Menge belaufen dürften. Trotzdem ist die Wollhandkrabbe auch heute wohl noch das häufigste Tier im Stromgebiet der Elbe. Es scheint jedoch aus den absinkenden Fangmengen der abwandernden Tiere im Havelgebiet hervorzugehen, daß es gelungen ist, die Oberläufe der durch Wehre verbauten Flüsse vor weiterer übermäßiger Einwanderung zu schützen und den Bestand im ganzen zu verringern.

Bei der Natur des Kampfes gegen die Wollhandkrabbe muß mit dem geringsten Aufwand der größtmögliche Erfolg erzielt werden, wofür die sachgemäße Organisation in den Hauptfanggebieten und die zentrale Beaufsichtigung durch den Reichsverband der Deutschen Fischerei geeignete Vorbedingungen sind. Die Kosten müssen von der Gesamtheit der Fischereitreibenden, die Nutzen von der Bekämpfung haben, getragen werden. Dem Abfang in der Unterelbe und der Möglichkeit der Abriegelung der offenen Flußläufe muß erneut Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Die Verwertung ist wegen des hohen Aschengehaltes zwar schwierig und kaum lohnend; doch erfordert schon die schwierige Rohstofflage unseres Landes die bestmögliche Ausnutzung aller Fänge. Verfütterung in frischem Zustand an Geflügel und Pelztiere, in Form von Futterschrot an Geflügel und Schweine, Verwendung als Köder, Rückgabe beschränkter Mengen in den Strom als Fischfutter: das sind gangbare Wege, die mit gewissen Einschränkungen auch einer kritischen Nachprüfung standzuhalten vermögen.

Schriftenverzeichnis.

- AHRENS, E. U., 1934, Wollhandkrabben in Mecklenburg. Krabbenfang bei Dömitz. Fisch.-Ztg., Bd. 37, S. 168.
- ARND, U., 1933, Nochmals die chinesische Wollhandkrabbe in Deutschland, ihr Schaden und ihr Nutzen. Fisch.-Ztg., Bd. 36, S. 472.
- , 1935, Erfolgreicher Kampf den Wollhandkrabben. Fisch.-Ztg., Bd. 38, S. 316.
- FANGAUF, BRÜNINGHAUS u. HAENSEL, 1935, Garnelen-, Langusten- und Wollhandkrabbenmehl als Eiweißfutter bei Legehennen. Arch. f. Geflügelk., Jahrg. 9, S. 359.
- GRAEFE, J., 1934, Die Wollhandkrabbe in der Elbmündung. Vernichtung und Verwertung. Die Dtsch. Fischwirtschaft, Jahrg. 1, S. 30.
- HARTTIG, G., 1934, Über die Bekämpfung der Wollhandkrabbe am Bremer Weserwehr. Naturbeobachter.
- HELLER, H., 1932, Über das Leberfett der Wollhandkrabbe. Fisch.-Ztg., Bd. 35, S. 565.
- KAMPS, L. F., 1937, De chineesche Wolhandkrab in Nederland. Diss. Groningen.
- KISKER, F., 1931, Eßt Wollhandkrabben. Fisch.-Ztg., Bd. 34, S. 443.
- , 1933, Eine Vorrichtung zum Massenfang von Wollhandkrabben an der Strombrücke in Magdeburg. Fisch.-Ztg., Bd. 36, S. 418.
- (—), 1933, Aufruf zur gemeinsamen Vernichtung der Wollhandkrabben. Fisch.-Ztg., Bd. 36, S. 620.
- (—), 1934, Über die Bekämpfung der Wollhandkrabbe. Fisch.-Ztg., Bd. 37, S. 430.
- , 1934, Neue Fangstellen für Wollhandkrabben am Saalewehr bei Calbe. Fisch.-Ztg., Bd. 37, S. 509.
- , 1936, Wollhandkrabbenwanderungen und Wassertemperatur. Fisch.-Ztg., Bd. 39, S. 25.
- KOLLER, G. u. R., 1937, Untersuchungen an Eriocheir sinensis in China. I. Zool. Anz., Bd. 118, S. 193.
- KÖTHKE, H., 1935, Aalschnurfischerei in Wollhandkrabbengebieten. Fisch.-Ztg., Bd. 38, S. 572.
- KNATZ, TH., 1935, Anregungen und Vorschläge für Aquarienhaltung. Blätter f. Aquarien- u. Tk., 1935, S. 74.
- LANDMARK, C., 1936, Wollhandkrabbenfang am Weserwehr in Bremen. Fisch.-Ztg., Bd. 39, S. 457.
- MESECK, G., 1934, Die Wollhandkrabbe als Geräteschädling. Fisch.-Ztg., Bd. 37, S. 135.
- MEYN, J., 1934, Wollhandkrabben als Geflügelfutter. Dtsch. landw. Geflügelztg., Jahrg. 37, S. 410.
- (MIERAU), 1935, Fischereischutzgenossenschaft Saale/Elbe. Jahresbericht für 1934. Fisch.-Ztg., Bd. 38, S. 603.
- (—), 1935, Fischereischutzgenossenschaft für die Saale und Elbe. Tätigkeitsbericht. Fisch.-Ztg., Bd. 38, S. 809.
- PANNING, A., 1937, Die Verteilung der Wollhandkrabbe über das Flußgebiet der Elbe nach Jahrgängen. Mitt. Hamb. Zool. Mus., Bd. 47, S. 65.
- , 1937, Über die Wanderungen der Wollhandkrabbe. Markierungsversuche. Mitt. Hamb. Zool. Mus., Bd. 47, S. 65.
- PAPE, A., 1936, Über die Schadwirkung der Wollhandkrabbe in Seen. Fisch.-Ztg., Bd. 39, S. 395.
- PETERS, N., 1934, Der weiße Storch als Vertilger von Wollhandkrabben. Ornith. Monatsber., Jahrg. 42, S. 174.
- , 1935, Angeln. Handb. d. Seefischerei Nordeuropas, Bd. IV, Heft 4.
- , 1937, Ausbreitung und Verbreitung der chines. Wollhandkrabbe in Europa 1933—1935. Mitt. Hamb. Zool. Mus., Bd. 47, S. 1.
- , 1938, Zur Fortpflanzungsbiologie der Wollhandkrabbe. Mitt. Hamb. Zool. Mus., Bd. 47, S. 112.
- PETERS, N. u. A. PANNING, 1933, Die chines. Wollhandkrabbe in Deutschland. Zool. Anz., Erg.-Bd. zu Bd. 104.
- PROBST, E., 1933, Wollhandkrabbenschrot als Beifutter in der Forellenmast. Allg. Fischereizeitung, 1933, S. 104.

- RÖHLER, H., 1933, Die Bekämpfung der Wollhandkrabbe in der Havel. Fisch.-Ztg., Bd. 36, S. 577.
- , 1937, Merkblatt über die Verwertung der Wollhandkrabbe zu Futtermitteln. Fisch.-Ztg., Bd. 40, Nr. 29.
- SABINSKI, 1934, Versuche mit Fanggeräten für Wollhandkrabben. Mitt. Fisch.-Ver., Ostausg., 1934, S. 4.
- SCHÄPERCLAUS, W., 1933, Verfütterung von Wollhandkrabbenschrot an Forellensetzlinge. Mitt. Fisch.-Ver., Westausg., Bd. 3, Heft 10.
- SCHNEER, D., 1934, Wollhandkrabben als Futtermittel für Waschbär und Nerz. Landw. Pelztierzucht, Jahrg. 5, S. 14.
- , 1934, Wollhandkrabben als Futter in Zoologischen Gärten. Der zool. Garten, N. F., Bd. 7, S. 48.
- , 1934, Verwertungsmöglichkeiten für Wollhandkrabben in der Pelztierzucht. Fisch.-Ztg., Bd. 37, S. 216.
- SCHIEMENZ, F., 1932, Über die Wollhandkrabbe und Vorschläge zu deren Massenfang. Mitt. Fisch.-Ver., Ostausg., 1932, Heft 2/3.
- , 1932, Nochmals Vernichtung der Wollhandkrabben durch Fischreier. Fisch.-Ztg., Bd. 35, S. 573.
- , 1935, Die Vorrichtungen zur Abriegelung des Wollhandkrabbenaufstiegs. Fisch.-Ztg., Bd. 38, S. 434.
- SCHNAKENBECK, W., 1933, Gefährlicher Feind der Wollhandkrabbe? Fisch.-Ztg., Bd. 36, S. 371.
- SCHUBERT, K., 1938, Häutung, Wachstum und Alter der Wollhandkrabbe. Mitt. Hamb. Zool. Mus., Bd. 47, S. 83 ff.
- STAHL u. HÄRING, 1932, Versuch zur Verwendung von Wollhandkrabben bei Schweinen. Dtsch. landw. Presse, Bd. 59, S. 501.
- TJÖTTA, 1932, Verwertung von Taschenkrebse und Wollhandkrabben. Fische u. Fischwaren, Jahrg. 1932, Heft 4.
- WIGGERT, F., 1934, Wollhandkrabben. Fisch.-Ztg., Bd. 37, S. 15.
- WILLER, A., 1937, Die Binnenfischerei. In: Jahresbericht über die deutsche Fischerei, 1936, S. 167.
- WOWRA, W., 1933, Zur Verwertung von Wollhandkrabben durch Schweine. Ztschr. f. Schweinezucht, Jahrg. 40, S. 121.
- Die chinesische Wollhandkrabbe in Europa. 1936. Hrs. v. Zoolog. Staatsinstitut und Zool. Museum in Hamburg. Sonderabdr. aus „Der Fischmarkt“.

Ferner zahlreiche Notizen in der Fischerei-Zeitung, im Fischmarkt und in den Tageszeitungen.

Nachtrag.

Zu Seite 160:

Nach dem Abschluß der Arbeit erfahren wir von der Anhaltischen Wasser- und Kulturbauverwaltung in Dessau, daß auf der anhaltischen Elbstrecke, besonders bei Vockerode und Coswig, im Jahre 1937 etwa 11 250 kg Wollhandkrabben planmäßig abgefangen und abgeliefert wurden, wofür Fangprämien von RM 2,50 je 50 kg gezahlt werden konnten. Im Jahre 1938 soll gemeinsam mit dem Reichsverband der Deutschen Fischerei am Muldewehr in Dessau eine mechanische Fangstelle mit Seilkopfschen Fangkörben und Vernichtungsmühle eingerichtet werden, die vom Verband der Sportfischer betreut werden wird. Man hofft, damit auch die Mulde gegen den Wollhandkrabbenaufstieg wirksam abriegeln zu können.

Indian Agricultural Research Institute (Pusa)
LIBRARY, NEW DELHI-110012

This book can be issued on or before

Return Date	Return Date